DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD No. 20:

ALGEMEEN GEDEELTE 20:

Oliver Heaviside, geb. 18 Mei te London, overl. 4 Febr. 1925 te Torquay, door A. W. Zuidweg.

Industrialisatie en Waterstaat, door ir P. de Greyter.

MIJNBOUW EN PETROLEUMTECHNIEK 3:

De Geologie van Dieper-Nederland. Vijftig jaar voorsuitgang door prof. dr ir F. J. Faber.

MATERIALENKENNIS 5:

Historisch overzicht van het Smeerolieonderzoek bij de Nederlandsche Spoorwegen gedurende de jaren 1930-1950, door ir H. L. Matthijsen.

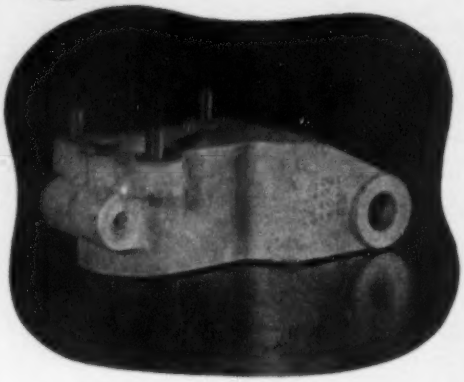
Het onderzoek van smeermiddelen in het laboratorium, door dr N. Lamme.

250 pk Diesel-electrische locomotief van N.S. met dynamo's en apparaten van SMIT-SLIKKERVEER

Ingenieur. Jaargang 62 No. 20 || A. 225-248; M. 23-30; Mk. 47-54 || 's-Gravenhage, 19 Mei 1950

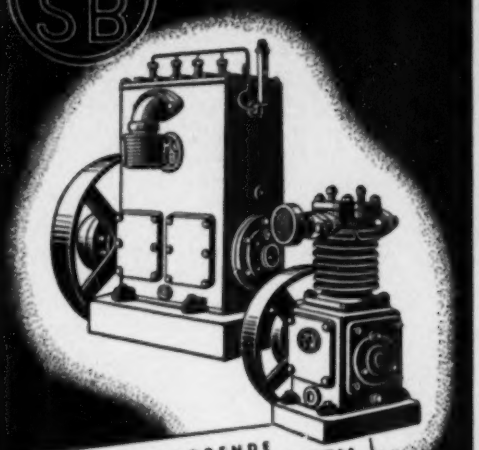
SMIT

Argon-Arc



voor het lassen
van Silumin

KSB



SNELLOPENDE
ZUIGERCOMPRESSOREN
VACUUMPOMPEN
Fabr. KLEINSCHANZLIN FRANKENTHAL-HOMBURG
Capaciteiten 6-240 M³/uur tot 8 atü

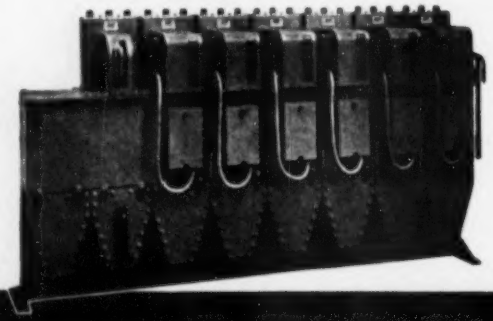
ALLEENVERKOOP VOOR NEDERLAND

N.V. GIETART HENGELO

POSTBUS 3, TEL. 4147-4148

COQ ventielen

frappant kleine afmetingen



COQ schakelmateriaal is gebaseerd op volkomen originele gedachten van Nederlandse constructeurs. De concentrische bouwwijze, oorspronkelijk ontwikkeld voor zeer hoge spanningen, werd naderhand met succes toegepast voor lagere spanningen. De hierbij afgebeelde batterij van 8 velden is bestemd voor een bedrijfsspanning van 10.000 Volt, werd onderworpen aan proefspanning van 42.000 Volt en heeft een totale lengte van slechts 240 cm.

Beeldsin

N.V. COQ UTRECHT

IMPORT
EXPORT
REPARATIES

Turbo-generatoren
Hoogspannings-schakelinstallaties
Hoogspanningsmateriaal
Installatie-materiaal
Personeels-contrôleklokken
Electrische meetinstrumenten
Electronische meetinstrumenten

Motoren
Pompen
Boormachines
Slijpmachines
Gelijkrichters
Schakelborden
kWh-meters

Ketel- en turbine-meet- en regelinstallaties.

NEDERLANDSCHE **SIEMENS** MAATSCHAPPIJ N.V.

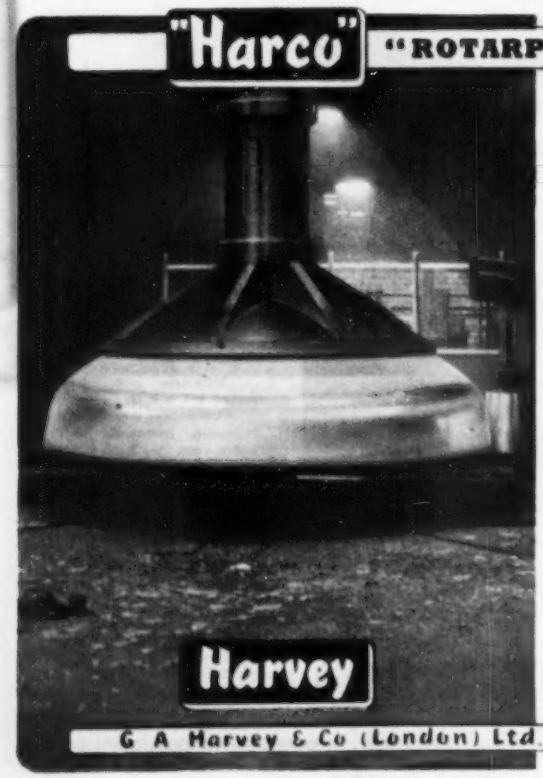
's-Gravenhage Rijnstraat 24 Telefoon 72.38.10

....blijft het lente, welke maand het ook is.

Thermopane is een dubbele beglazing, bestaande uit 2 ruiten, die, gescheiden door een vochtvrije luchtlaag, op een gepatenteerde manier aan elkaar zijn verbonden. Hierdoor kan tussen deze ruiten nooit condensatie optreden, terwijl er zich ook geen stof, vuil e.d. tussen kan verzamelen.

Dus: hetzelfde onderhoud als met enkele beglazing en tóch 50 % minder warmteverlies en belangrijke geluiddemping. Gaarne verstrekken wij nadere inlichtingen.

Ziet onze stand in het Bouwcentrum te Rotterdam.

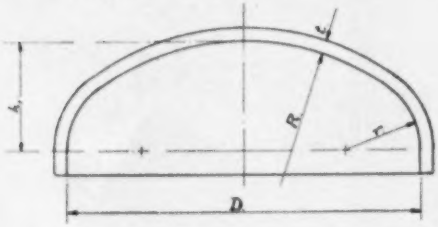


"ROTARPREST" EINDSLUITSTUKKEN

De volgende lijst geeft U de afmetingen van enige "ROTARPREST" EINDSLUITSTUKKEN die wij geleverd hebben en toont U de buitengewoon omvangrijke keuze van voorhanden zijnde diameters, vorm- en hoekstralen en sterkten.

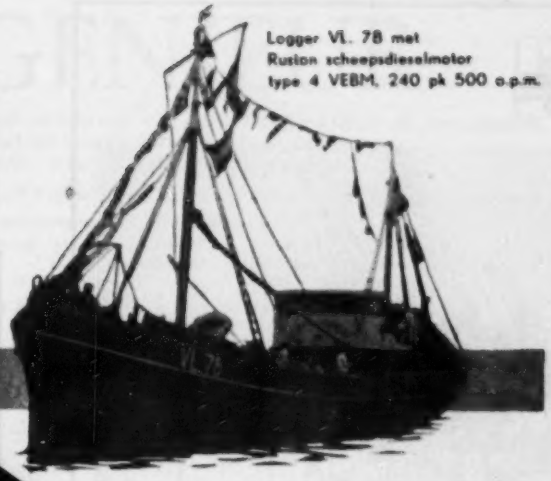
Eindsluitstukken met vlakke flens, b.v. als voor- en achterzijde van stoomketels, kunnen in alle diameters en sterkten worden geleverd. Indien de door U gewenste waarden van deze lijst ontbreken, gelieve rechtstreeks aan ons te schrijven.

Gebruikelijkste afmetingen van de eindsluitstukken:



D	R	r	h	t. Reeks.
1.524	1.219	254	397	10 — 101
1.676	1.372	254	419	10 — 101
1.829	1.524	305	468	13 — 101
1.981	1.676	305	495	13 — 101
2.134	1.829	305	508	16 — 101
2.286	1.981	305	530	16 — 101
2.438	1.981	425	645	19 — 89
2.591	2.134	425	664	19 — 89
2.743	2.286	425	686	19 — 89
2.896	2.286	425	733	19 — 89
3.048	2.438	425	751	22 — 76
3.200	2.438	584	889	22 — 76
3.352	2.743	584	879	22 — 63
3.504	3.048	584	875	22 — 63
3.658	3.352	584	879	22 — 51
3.810	3.352	584	921	22 — 51

G. A. Harvey & Co (London) Ltd. Woolwich Road, London, S.E.7



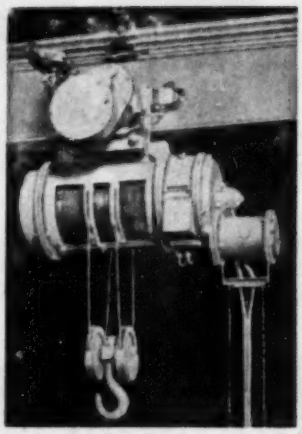
RUSTON
EN PAXMAN

Lindeteves voor ***dieselmotoren***
voor alle doeleinden
te land en te water.

LINDETEVES N.V. J.W. BROUWERSPLEIN 20 AMSTERDAM - Z. TEL. 25803 - 8 LIJNEN

Moderne FIGEE kranen
in de haven van Delfzijl

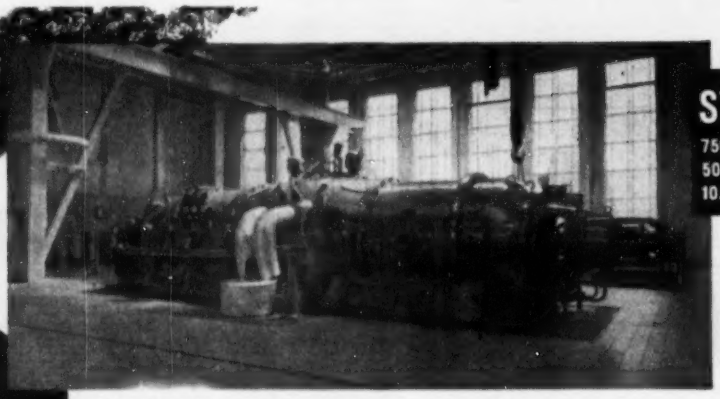
Jaffa



ELECTROTAKELS

N.V. MACHINEFABRIEK
:Jaffa:
UTRECHT

Beudels



STAL
7500 kw
50 Ato 425° C
10.000 V

Inplaats van stoom reduceren....
electriciteit produceren!

gebruik hiervoor STAL DUBBELROTATIE - TEGENDRUKTURBINES

Hoog rendement • Grote bedrijfszekerheid
Eenvoudige fundatie • Gemakkelijke bediening

AMSTERDAM - ROTTERDAM
GRONINGEN - WORMERVEER

Groeneveld, van der Poll & Co's
ELECTROTECHNISCHE FABRIEK N.V.

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

HET K. I. v. I. EN DE V. v. D. I. STELLEN ZICH NIET VERANTWOORDELIJK VOOR DE DENKBEELDEN IN DE ONDERSCHREVEN BIJDRAGEN ONTWIKKELD

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Jhr ir O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE / Prof. ir F. WESTENDORP / ir H. J. F. BOKENHUIJSEN SMIT, Secr.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR: Ir J. VON KÖNIGSLÖW
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adresverandering): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117692

Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19447. Giro 35973
Abonnementsprijs f 30,- p.j. Buitenl. f 35,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0,40 per mm per so-mm van 1/4 der pag. breedte / Contract Spec. Tar.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 20.

Oliver Heaviside

GEB. 18 MEI 1850 (LONDEN). OVERL. 4 FEBR. 1925 (TORQUAY).

Donderdag j.l. [1]) vond een vergadering plaats in het auditorium van the Institution of Electrical Engineers te Londen ter herdenking van het feit dat op deze datum honderd jaar geleden OLIVER HEAVISIDE te Londen werd geboren.

De herdenkingsrede werd uitgesproken door Sir GEORGE LEE, oud-hoofdingenieur bij de Britse P.T.T., oud-voorzitter van de Radio Research Board, die zich gedurende de tweede wereldoorlog heeft beziggehouden met onderzoekingen op gebied van radar. Sir GEORGE is de schrijver van een goede biografie over HEAVISIDE [6] [2]). Zijn rede werd gevolgd door korte bijdragen, uitgesproken door voornaanstaande Britse geleerden w.o. Sir EDWARD APPLETON en Sir EDMUND WHITTAKER en door enkele buitenlanders.

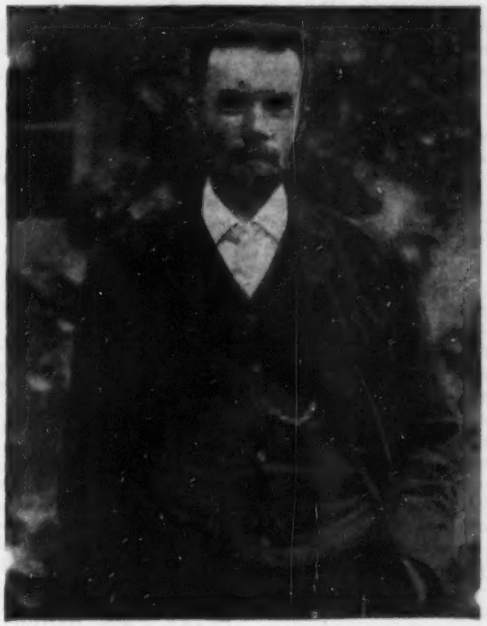


Foto The Electrician

Gedurende het tweede gedeelte van de vergadering werden vier voordrachten gehouden over het werk van HEAVISIDE, w.o. een door prof. BALTH. VAN DER POL, getiteld „De operatorenrekening van HEAVISIDE".

Het is geen toeval dat juist prof. VAN DER POL een bijdrage tot deze herdenking heeft geleverd. In zijn inaugurele rede als bijzonder hoogleraar aan de T.H.S. heeft prof. VAN DER POL de aandacht van de Nederlandse electrotechnici op deze geniale Engelsman gevestigd [5].

Als gevolg van zijn afgezonderd leven enz ijn eigenaardige wijze van schrijven was HEAVISIDE reeds bij zijn leven voor velen een legendarische figuur en het is thans nog lang niet algemeen bekend hoe groot de betekenis van HEAVISIDE's werk reeds is geweest voor de technische wetenschap en nog zal zijn voor de toekomstige ontwikkeling daarvan, meer speciaal voor de telecommunicatie-techniek.

Over de jeugd en de opleiding van HEAVISIDE is slechts weinig met zekerheid bekend. Zijn vader, THOMAS, was een bekwaam houtgraveur in vele leden van de familie gaven blijk van een artistieke aanleg. De bekende telegraafingenieur en physicus Sir CHARLES WHEATSTONE was gehuwd met een zuster van de moeder van OLIVER HEAVISIDE. Het moet wellicht aan invloed van deze zijde worden toegeschreven dat OLIVER, na slechts elementair onderwijs te hebben genoten, waarschijnlijk in dienst is getreden van de Great Northern Telegraaf Mij in Newcastle on Tyne, alwaar ook zijn broer werkzaam was bij the British Post Office. Het schijnt dat hij na ongeveer een jaar deze betrekking heeft opgegeven wegens zich toen reeds openbarende doofheid.

[1]) Ascensionday is geen holiday.

[2]) De vetgedrukte getallen zijn verwijzingen naar de geraadpleegde literatuur, vermeld aan het slot van dit artikel.

Samen deden zij in die tijd vele proeven op het gebied van de telegrafie. Op drie en twintig jarige leeftijd toonde hij de mogelijkheid aan van quadruplex telegrafie en in het zelfde jaar verscheen een publicatie in the Philosophical Magazine over de voorwaarden voor de optimale gevoeligheid van wat HEAVISIDE noemde: de Christie balans (Wheatstone brug). Hieruit blijkt dat hij reeds op die leeftijd, waarschijnlijk door eigen studie, zich de kennis van de differentiaalrekening had eigen gemaakt. Uit zijn werk blijkt grote voorliefde voor behandeling van problemen in algemene gedaante, voor juiste woordkeus en nauwkeurigheid in de omschrijving. Op vele plaatsen in zijn publicaties voert deze individualist een krachtige strijd tegen de gebruikelijke nomenclatuur. Tegen de uitdrukkingen: brug van Wheatstone, de zijden van de brug, het evenwicht van de brug en dergelijke had hij onoverkomelijke bezwaren. Begonnen met de behandeling van deze schakeling in zijn eenvoudigste gedaante, met uitsluitend zuivere weerstanden, breidde hij het vraagstuk uit tot de compleet opgetuigde brug, voorzien van weerstand, zelfinductie, capaciteit, afleiding en wederzijdse electrostatische en electromagnetische inductie.

Nadat hij met tussenpozen alles had beschreven wat over dit onderwerp kon worden gezegd werd dit in 1892 afgesloten.

Sinds zijn 24e jaar heeft HEAVISIDE verder als ambteloos burger geleefd en zich geheel gewijd aan de mathematische behandeling van electrische problemen. Het schijnt dat hij van die tijd af zijn geestelijk arsenaal heeft uitgerust met alle toen gebruikelijke mathematische hulpmiddelen en deze wist te hanteren tot het ontwikkelen van nieuwe wiskundige methoden. Zijn Operatorenrekening en het expansietheorema zijn hiervan wel de meest bekende voorbeelden. Deze zouden nog met vele andere kunnen worden uitgebreid, de belangstellende lezer zij hiervoor naar de intree-rede van prof. VAN DER POL verwezen. Door LEE worden twee publicaties aangehaald waarin mechanische problemen worden behandeld met behulp van mathematische methoden die van HEAVISIDE afkomstig zijn, nl. een artikel van SANDEMAN over de „Torque convertor" (Constantinescu-gear) en van FARRELL over Servo-mechanisms.

Een voorbeeld van de abstracte wijze waarop HEAVISIDE gewoon was met physische grootheden om te gaan, is het op een goed moment invoeren van het minus-teken voor R: de negatieve weerstand. Hij definieert deze als een bron van energie. Deze bestond echter niet op dat ogenblik en is eerst veel later met de versterkerbuis gerealiseerd.

In een tijd, waarin het aantal mensen dat in staat was de opstellen van HEAVISIDE te begrijpen kon worden geteld op de vingers van beide handen, stelde The Electrician in 1882 haar kolommen voor zijn artikelen open.

Dit is voornamelijk te danken aan het juiste inzicht van de toenmalige redacteur BRIGGS. Deze had begrip voor de waarde van HEAVISIDE's werk en in weerwil van veel critiek, zette hij door en gaf hij publiciteit aan theorieën, die practisch door niemand werden gelezen en eerst na jaren zijn erkend als werk van onvergankelijke betekenis. De artikelen tot 1892 zijn in boekvorm uitgegeven onder de titel „Electrical Papers" (MacMillan & Co Londen) in latere jaren omgewerkt en uitgebreid tot „Electromagnetic Theory" (Benn Brothers).

Uit het werk van HEAVISIDE spreekt een grote verering voor MAXWELL, wiens theorie door hem werd uitgebreid. De publicaties van HERTZ in 1887 over de voortplanting van electrische trillingen spoorden HEAVISIDE aan tot een verdergaande studie over de voortplanting van deze trillingen langs geleiders en in de ruimte. Hij voorspelde het skin-effect dat een jaar later (1886) door HUGHES experimenteel werd aangetoond. Op verzoek van FITZGERALD in 1890 verdiepte HEAVISIDE zich in de voortplanting van electrische trillingen langs de oppervlakte van een bol. Dit bracht hem tot de hypothese van een geleidende laag in de bovenste luchtlagen die met het geleidende wateroppervlak van de aarde de door ons uitgezonden radiogolven door voortdurende reflecties doen zigzaggen tussen deze twee lagen naar onze antipoden, een gedachte die enkele maanden eerder door KENNELLY was uitgesproken. De waarnemingen in 1931 dat radiogolven door vliegtuigen worden teruggekaatst, hetgeen leidde tot de toepassing als radiolocatie of radar, kan direct uit het werk van HEAVISIDE worden verklaard.

In een kort bestek kan niet anders dan een greep worden gedaan uit de onuitputtelijke bron van gedachten die in de werken van HEAVISIDE is verborgen. Hoewel zijn verdiensten hoofdzakelijk op het gebied van de theoretische physica liggen, wordt ook de niet tot de tanden wiskundig gewapende lezer geboeid door de rechtstreekse methoden waarmede de problemen worden aangevat en opgelost, meestal met zwaar zondigen tegen de klassieke wiskundige methoden.

Er zijn nog vele opstellen die tot nu toe niet zijn gepubliceerd omdat deze destijds door de uitgevers en redacteuren van tijdschriften zijn geweigerd. De waarschijnlijkheid is groot dat deze nog ideeën bevatten die wel door HEAVISIDE zijn geuit doch die nog geen toepassing hebben gevonden.

Daarnaast bevatten zijn opstellen een schat van philosophische wijsheid, gekruid met de humor en de nimmer kwetsende satyre die HEAVISIDE tot een uitzonderlijk type hebben gemaakt. Hij behoort tot de grootsten die het Angelsaksische ras aan de wereld heeft geschonken.

Bibliographie

[1] Sir OLIVER LODGE. Necrology of OLIVER HEAVISIDE. *The Electrian*, Vol. XCIV (1925) p. 174.

[2] Dr ALEXANDER RUSSELL. Necrology of OLIVER HEAVISIDE, *Nature*, Vol. 115 (1925) p. 237.

[3] R. APPLEYARD, Pioneers of Electrical communication, Macmillan and Co Londen 1930.

[4] GILL. OLIVER HEAVISIDE. *The Bell System, Technical Journal*, Vol. IV no 3 July 1925.
Ook in *Electrical Communication*, Vol. 4 no. 1, July 1925.

[5] B. VAN DER POL, OLIVER HEAVISIDE, Inaugurele rede, T.H.S. Delft. Martinus Nijhoff 's-Gravenhage 1938.

[6] Sir GEORGE LEE, OLIVER HEAVISIDE and the mathematical theory of electrical communication. Series: Science in Britain. Longmans Green and Co Londen 1947.

[7] Dr E. J. BERG, HEAVISIDE's operational calculus. McGRAW Hill Publishing Cy. New York.

[8] H. J. JOSEPHS, HEAVISIDE's Electric Circuit Theory (Methuen & Co Londen).

A. W. ZUIDWEG.

Industrialisatie en Waterstaat

door ir P. DE GRUYTER

„Nederland moet industrialiseren" hoort men thans allerwegen verkondigen. Het toekomstig welvaartspeil van ons volk hangt hiervan af. Gaan wij uit van de stelling, dat verdere industrialisatie de beste — er zijn er die zeggen: de enige — oplossing is voor onze ongunstige betalingsbalans en voor ons bevolkingsvraagstuk (zij is zeker niet de *enige* oplossing, want overbevolking voorkomen is ook een oplossing), dan moet een uitbreiding onzer industrie gezien worden als een maatschappelijk belang van de 1e orde.

Regering en regeringsinstanties doen hun best om het publiek meer „industrieminded" te maken, om voorlichting te geven, om de taak van de Overheid terzake uiteen te zetten, enz. Dit alles is nuttig en nodig. Er zijn tal van aspecten aan deze veelomvattende problemen en de meeste kunnen wellicht beter door centrale organen bestudeerd worden dan door de industrie zelf. Men denke bijv. aan de verruiming van de mogelijkheden tot ontplooiing van ondernemersinitiatief, aan de energievoorziening, aan de financiering, de scholing en opleiding, de research, enz.

Hoe men ook over de industrialisatie denkt, men zal moeten erkennen, dat de verzameling en verspreiding van kennis omtrent de bestaande industrie, omtrent gunstige uitbreidingsmogelijkheden, omtrent allerlei daarmee samenhangende factoren in het algemeen en een duidelijke toelichting van het Regeringsstandpunt een onmisbaar begin vormen voor de uitvoering van industrialisatieplannen. En de „Nota inzake de industrialisatie in Nederland" van de Minister van Economische Zaken Prof VAN DEN BRINK[1]) en de „leergang industrialisatie" georganiseerd door de Centrale Commissie voor Studiebelangen te Delft, waar een 5-tal voordrachten werden gehouden voor een zeer groot aantal studenten aan de Technische Hogeschool [2]), moeten dan ook als prijzenswaardige voorlichting worden beschouwd.

Nu is tot nu toe één aspect van de industrialisatie, n.l. de *waterstaatkundige*, stiefmoederlijk behandeld en ik vlei mij met de hoop, dat enige beschouwingen en aanbevelingen terzake voor alle daarbij betrokkenen zijn nut kan hebben.

Waterstaatkundige omstandigheden zullen vrijwel altijd enige invloed hebben op de keuze van vestiging van nieuwe fabrieken en op de uitbreiding van bestaande en kunnen in dit opzicht zelfs doorslaggevend zijn. De veiligheid van de fabriek in verband met overstromingen, de kwetsbaarheid in verband met de veiligheid van de omgeving, de toestand der waterkeringen, de aanwezigheid van water, niet enkel voor het vervoer te water van en naar de fabriek, maar ook van bedrijfswater en water, waarop geloosd kan worden, zijn o.a. factoren die bezien moeten worden.

De invloed dezer factoren wordt veelal onderschat en de bestudering ervan dientengevolge verwaarloosd, maar zelfs als zij overwogen zouden worden, dan nog is het uitgesloten, dat de ondernemer tot juiste conclusies zou kunnen komen zonder overleg met de hierbij direct betrokken waterbeherende instanties, zelfs al zou tevoren uitvoerig overleg hebben plaats gehad met deskundige commissies en gemeentebesturen.

Laat ik nu eerst ter illustratie een concreet geval beschrijven. In mijn functie van Ingenieur van het Hoogheemraadschap van Rijnland heb ik nooit iets te maken gehad met de keuze van de vestigingsplaats van de nieuwe Fokkerfabrieken. Van terzijde had ik wel vernomen, dat die keuze ging tussen Valkenburg en Schiphol en mijn persoonlijk oordeel stond al direct vast: ik kon mij zelfs niet voorstellen dat men Valkenburg niet zou kiezen!

Nadat de teerling was geworpen verscheen in *De Ingenieur* [2]) de voordracht gehouden door ir W. VAN DER LAAN. Hieruit blijkt dat de keuze van vestiging aan een uitgebreid en conciëntieus onderzoek onderworpen was geweest, waarvoor men respect kan hebben. De overweging van alle in het geding zijnde factoren deed Valkenburg als vestigingsplaats bovenaan komen, maar toezeggingen van de Burgemeester van Amsterdam deden een paar factoren zodanige wijziging ondergaan, dat de schaal ten gunste van Amsterdam oversloeg en tenslotte de keus op Schiphol deed vallen. Het deed mij natuurlijk goed om te horen dat de twee beste vestigingsplaatsen binnen Rijnland vielen en dat de nauwgezette technische overwegingen mijn eigen oordeel bevestigden.

Van grotere betekenis is dat het onderzoek enkele belangrijke factoren blijkbaar niet in het geding bracht (zij zijn althans in genoemd artikel niet ter sprake gekomen) en dat die factoren in het voordeel van Valkenburg en in het nadeel van Schiphol zijn. Dit sterkt mij in mijn overtuiging, dat men de waterstaatkundige aspecten niet over het hoofd mag zien en dat de waterstaatkundigen vaak in staat zullen zijn op grond van hun zeer uitgebreide locale kennis een goed oordeel te geven.

Nu eerst iets over de factoren, die blijkbaar niet in het geding zijn gebracht. Schiphol ligt in een diepe polder (4 à 5 m — N.A.P.) en Valkenburg op boezemland (N.A.P. of iets hoger). De polder kan door boezemwater geïnundeerd worden, Valkenburg zelfs met zeewater practisch niet. Wij zijn toch nog niet vergeten dat onze bezetters op 3 plaatsen de kaden van de Haarlemmermeerpolder met springstofladingen „behandeld" hadden. De Provinciale Waterstaat van Noordholland en de ingenieurs van Rijnland en van de polder hadden wel — in samenwerking met de illegaliteit — zo goed mogelijk enige tegenmaatregelen genomen, maar het is toch aan enkele omstandigheden — geheel buiten ons om — te danken, dat de polder behouden is gebleven. En nu de waterkeringen: de Haarlemmermeerpolder heeft flinke kaden en zorgt er goed voor, maar wie, zoals ik, de toestand dier kaden gezien heeft onmiddellijk na een der aanvallen op Schiphol door geallieerde bommenwerpers in 1943 — een bombardement, dat kennelijk *niet* de ondermijning van de kaden ten doel had, in tegenstelling tot dat op de Walcherense zeedijken — zal deze factor zeer zwaar doen wegen als het gaat om een keuze tussen droogmakerij of boezemland. Dat de kade toen niet doorgebroken is, mag ook een zuiver toeval genoemd worden en dat het ondanks alle voorzorgsmaatregelen uiterst moeilijk zou zijn geweest, om bij zo'n doorbraak, juist op een plaats waar wij er *niet* op gerekend hadden, een overstroming van rampzalige omvang te voorkomen, zal elke insider wel met mij eens zijn. Men bedenke ook dat de fabriek — uiteraard — vlak naast de kade zal worden gebouwd.

Valkenburg ligt op boezemland en het fabrieksterrein zou — zonodig — op goedkope wijze met zand gezogen uit de

[1]) Bijlage IV van de Memorie van Toelichting op het Xe Hoofdstuk (Economische Zaken) van de Rijksbegroting voor het dienstjaar 1950, thans als afzonderlijke overdruk bij de Landsdrukkerij verkrijgbaar.

[2]) Zie *De Ingenieur*, 10 Maart 1950, no 10, blz. A 120.

[2]) De Ingenieur, no. 16, 22 April 1949, blz. L 15.

Rijn nog wat opgehoogd kunnen worden. Hierbij zou men bovendien werk met werk maken, omdat de uitdieping van de Rijn tevens een waterstaatkundig belang zou dienen.

En nu de 2e factor: In genoemd artikel schrijft ir VAN DER LAAN (blz. 16): „Het spreekt vanzelf, dat, behalve het grote voordeel van de goede startbanen en de outillage, een *luchtverkeerscentrum* niet de meest geschikte plaats is voor het rustig verrichten van proefvluchten en experimenten, terwijl bovendien aldaar door de desbetreffende autoriteiten zeker bijzonder beperkende voorwaarden zullen worden gesteld. Een *militair* vliegveld is in dit opzicht iets gunstiger, omdat het luchtverkeer daar niet zo intensief zal zijn. In verband hiermee is een dergelijk vliegveld dan ook ernstig onder de loupe genomen". Hierin worden de combinaties van vliegtuigfabriek met burger- resp. militairvliegveld onderling vergeleken. Men zou m.i. nog veel krachtiger argumenten kunnen aanvoeren voor laatstgenoemde combinatie, n.l. dat in tijd van oorlog of oorlogsdreiging een vliegtuigfabriek en een *militair* vliegveld elkaars positie *versterken*, terwijl een vliegtuigfabriek en een *burger* vliegveld elkanders positie juist *verzwakken*. Maar nog belangrijker is, dat een vliegtuigfabriek, die toch ook wel legervliegtuigen zal gaan bouwen of althans vliegtuigen, die in oorlogstijd een zekere rol zullen gaan spelen, het gevaar voor de omgeving zal vergroten. De afgelopen oorlog heeft ons overduidelijk geleerd: 1e. van hoe grote waarde de Haarlemmermeerpolder is als onmisbare voedselbron in het centrum van de randstad Holland en 2e hoe bijzonder kwetsbaar die polder is. Het is derhalve zaak om alle objecten, die het gevaar vanuit de lucht aantrekken, uit het meer te houden. En in dit verband is zelfs de vraag gewettigd of de gekozen plaats van vestiging wel *verantwoord* is met het oog op de veiligheid van de gemeenschap.

De 3e factor, die wél in het geding is gebracht, maar niet op de juiste wijze, is de aanwezigheid van diep water in de onmiddellijke nabijheid van de fabriek. De Rijn is breder dan de Ringvaart van de Haarlemmermeerpolder, kan bovendien voor veel minder kosten zo nodig verbreed en verdiept worden, omdat er langs de Rijn ter plaatse geen droogmakerijen gelegen zijn. Het tracé van de Rijn is, indien nodig, op betrekkelijk eenvoudige en goedkope manier te wijzigen, het tracé van de Ringvaart niet. Voorts zal de grond in de Haarlemmermeerpolder, die tot de beste akkerbouwgronden in ons land behoort, voor onze voedselvoorziening grotere waarde hebben dan het land — in hoofdzaak weidegrond — in Valkenburg.

Tenslotte zijn de mogelijkheden van *watervoorziening* en *waterlozing* voor Valkenburg gunstiger dan in de Haarlemmermeerpolder. Dit bleek reeds bij de eerste besprekingen met vertegenwoordigers van de fabriek. Men kwam hierover praten, toen de plaats d-finitief bepaald was. Hier zou ik nog iets over willen zeggen en ik stap af van de Fokker-fabrieken.

Vrijwel elk bedrijf heeft water nodig (voor ketelvoeding, als koelwater, was- en schrobwater, bluswater of voor fabricagedoeleinden) en vrijwel elk bedrijf heeft afvalwater te lozen. Het al dan niet aanwezig zijn van bruikbaar water en de consequenties van het lozen van afvalwater zijn voor onze hele industrie en met name voor de toekomstige ontwikkeling van die industrie van groot en algemeen belang. Mijn ervaring heeft mij geleerd dat deze kwesties vrijwel nooit tevoren overwogen en/of overlegd worden; dat indien dit een enkele maal wél gebeurt, de zaak als een bagatel of op een misleidende wijze wordt voorgesteld en dat hieruit dikwijls de meest onnangename en moeilijke conflicten voortspruiten.

Eerst een enkel woord over het *watergebruik*. In 1939 hebben wij hierover een enquête gehouden en 426 bedrijven in het afwateringsgebied van Rijnland aangeschreven. Van 293 bedrijven, waaronder wel alle belangrijkste, is antwoord ontvangen. Met betrekking tot de omvang en de herkomst van het gebruikte water geef ik hier de eindresultaten van de 293 bedrijven:

Leidingwater: gebruikt door 279 bedrijven, in totaal 1734 m^3/d.

Nortonwater: gebruikt door 139 bedrijven, in totaal 19371 m^3/d.

Openbaar water: gebruikt door 128 bedrijven, in totaal 73053 m^3/d.

Beschouwt men de verkregen uitkomsten nader, dan blijkt dat er slechts weinig fabrieken van enige omvang zijn die nòch norton-, nòch boezemwater gebruiken. De antwoorden op vragen met betrekking tot de gestelde eisen aan het water, het al of niet voldoen aan die eisen, het gebruik indien het water aan hogere eisen zou voldoen, enz. hebben ons een duidelijk beeld gegeven van alles wat in verband met het watergebruik staat [4]).

Het water wordt na gebruik vrijwel geheel weer geloosd (het ketelvoedingwater natuurlijk niet). Het geloosde water bevat doorgaans organische of anorganische verontreinigingen. Uit Rijnlands omvangrijk arsenaal van analyses van allerlei soorten van water doe ik een greep, (tabel 1), waaruit de belangstellende lezer zich een vluchtig beeld kan vormen van de graad van verontreiniging van afvalwater van enkele industrieën, vergeleken met de samenstelling van stedelijk rioolwater, het plassenwater en het op de boezem ingelaten IJsselwater.

Of het afvalwater zonder meer op het openbare water mag worden geloosd, hangt af van verschillende factoren, b.v. de hoedanigheid van het afvalwater en die van het openbare water ter plaatse, het zelfreinigingsvermogen van laatstgenoemd water; het gebruik dat daarvan wordt gemaakt; de eisen die daaraan gesteld worden; de omvang van de belangen, verbonden aan de lozing en aan het bestaande gebruik; de maatregelen die genomen kunnen worden om de schadelijke gevolgen van de lozing van het afvalwater te verminderen, enz.

Het ligt niet in de bedoeling om hier in details op in te gaan. Er zijn duizend verschillende gevallen. Er kunnen geen algemene regels worden gegeven.

Van de zijde van industrie en overheid wordt erop aangedrongen om de eisen voor de lozing van afvalwater niet te hoog te stellen. Sprekende tot de Delftse studenten over de chemische nijverheid heeft dr P. SCHOENMAKER op 17 Maart j.l. zo ongeveer dit gezegd: „Alleen bij besliste noodzaak dienen aan de lozing van het afvalwater van nieuwe chemische bedrijven eisen gesteld te worden. Hierin kan en moet de Overheid aan de bevordering van de industrie meewerken. Indien lozing op bestaande wateren niet mogelijk is, zou de Overheid tot de aanleg van nieuwe kanalen moeten overgaan".

Om met deze laatste uitspraak te beginnen: in het Westen des lands is er reeds zóveel water en zo weinig cultuurgrond, dat men zich niet te veel moet voorstellen van het graven van nieuwe kanalen. Bovendien is een kanaal op zich zelf van geen waarde: het moet gevoed worden met water en dit water is er in droge tijden niet; en het moet een eigen uitgang naar zee hebben en deze uitgang is weer een bron

[4]) Een dergelijke enquête werd ook ingesteld in Noordholland door de Commissie inzake het zoutgehalte der boezem- en polderwateren in Noordholland. Zie het Rapport dier Commissie, getiteld „Ontzilting van Noordholland", Rijksuitgeverij, 1946.

van nieuwe en ernstige verontreiniging, n.l. met zout, dat wij zeer beslist moeten afwijzen.

Dus geen nieuwe kanalen, maar wel een beetje water in de wijn doen of wel een beetje ongerechtigheden in het aanwezige water toelaten.

Nu was het vóór de oorlog met de waterverontreiniging in ons land reeds zó gesteld, dat er al iets aan gedaan moest worden. Enkele gemeenten waren er al toe overgegaan om vrijwillig of gedwongen — dit laatste was doorgaans het geval — het stedelijk afvalwater in een centrale riolering samen te brengen en door middel van een rioolwaterzuiveringsinstallatie te reinigen, maar dit gereinigde water vormde nog slechts een druppel in de emmer van het ongezuiverd geloosde water. Hetzelfde kan gezegd worden van het afvalwater van alleenstaande fabrieken. Verschillende der waterbeherende instanties (de Rijks- en Provinciale Waterstaatsdiensten en de Waterschappen) waren dan ook begonnen met de moeizame arbeid, om aan de voortgaande en ongebreidelde waterverontreiniging paal en perk te stellen. In 1940 schreven wij met betrekking tot de boezem van Rijnland: „Hier kan volstaan worden met de mededeling, dat de sanering van de vuilwaterlozing *in beginsel* tot stand is gekomen en dat die sanering in *werkelijkheid* een kwestie is, die in de komende jaren tegemoet kan worden gezien" [6]). De oorlog en de bezettingsjaren en de noodzakelijke herbouw van vernielde objecten daarna hebben dat saneringswerk enorm vertraagd. Wij zijn nu 10 jaar bezig en praktisch nog geen stap verder dan in 1940, terwijl de bevolking in aantal niet onbelangrijk is gestegen. In vele delen van ons land zal in de komende decennia hier iets aan gedaan *moeten* worden, indien wij niet straks allen in de stank willen leven.

Het kan toch niet van de waterbeheerders verwacht worden, dat zij de hun ter behartiging toevertrouwde belangen opzij zetten, om aan de industrie faciliteiten te geven. Men mag de ene groep niet bevoordelen ten koste van de belangen van anderen. Het zou ook tegen alle beginselen van rechtvaardigheid indruisen om aan de één lagere eisen te stellen dan aan de ander. Over de belangen van de industrie, de scheepvaart, de land- en tuinbouw, de veeteelt, de visserij, de recreatie en het natuurschoon bij het openbare water heeft ondergetekende in samenwerking met de scheikundige-bacterioloog dr E. L. Molt de resultaten van enige jaren onderzoekingen in de boezemwateren van het Hoogheemraadschap Rijnland neergelegd in een studie getiteld Rijnlands Boezem, deel III [6]). Daarin vindt men

[6]) *De Ingenieur* 1940, no 26.

[6]) Rijnlands Boezem, deel III. De Hoedanigheid van het Boezemwater. „Een technisch-hygiënische studie over de betekenis en het beheer van de boezem, de waterhuishouding van het boezemgebied, het gebruik en de hoedanigheid van het boezemwater". Zie ook *De Ingenieur* van 3 Mei 1946, no 17, blz. B 65. Deel I is nog niet voltooid; van de delen II en III is de kleine oplaag reeds uitgeput. Deel III zal door het Hoogheemraadschap herdrukt worden.

Enige analyses van monsters water in mg/l.

Bedrijf	Chemische fabriek	Zeepfabriek	Wasserijen			Gemiddeld monster 6 wasserijen	Textielfabriek	Gasfabriek	Zuivelfabrieken	
Monster no.	541	545	464	488	561	906	605	532	487	834
P_H	—	sterk alc.	—	—	sterk alc.	alcalisch	sterk alc.	7.4	—	6.2
Permanganaatverbruik	2640	43500	2630	680	1090	1625	570	104	4400	718
Chloorion Cl'	5500	86000	475	113	275	1580	149	270	575	167
Nitriet NO_2'	—	afwezig	—	—	afwezig	—	—	0.8	—	afwezig
Nitraat NO'_3	—	—	—	—	—	—	—	5.3	—	afwezig
Ammonium NH'_4	11.3	—	—	14.4	9.9	27.0	12.9	13.5	16.2	21.6
Albuminoïd ammonium	7.4	—	—	3.7	—	19.8	—	—	139	42.8
Sulfaat SO''_4	—	—	—	—	—	—	258	123	—	—
Phosphaat PO_4'''	—	—	7.0	7.0	10	—	—	2.5	40	20
B.O.D. 5 × 24 uur	486	2970	>1080 „vuilsop"	146	332 gemiddeld over 1 uur	880	57.6 vollerij	14.1	5100	608
Phenolen								0.2		

Bedrijf	Slachthuis	Conservenfabrieken		Rioolwater	Huidenbedrijf	Gemiddelde samenstelling Rijnlands boezemwater				Ingelaten IJsselwater gemiddeld 1940 - '42
						ZO	plassen	N	W	
Monster no.	869	521	922	1056	446					
P_H	7.2	—	7.2	7.8		7—8	7—9.2	7—9	6.5—9	7.7
Permanganaatverbruik	296	3020	4970	376	5750	25—118	24—108	56—112	35—118	35
Chloorion Cl'	148	401	3140	182	68500	53—180	54—200	200—480	62—728	83
Nitriet NO_2'	spoor	< 0.01	spoor	afwezig		0.1—1.3	0—0.7	0—3	—	0.2
Nitraat NO_3'	spoor	—	afwezig	afwezig		2.2—18	0—20	3—25	—	9
Ammonium NH'_4	28.8	6.3	36.9	46.4	248	0.1—5	—	0—22	0.25—18	0.8
Albuminoïd ammonium	24.8	7.0	54.9	7.2	140	—	—	—	—	—
Sulfaat SO''_4	—	—	—	—		46—250	28—200	59—133	46—270	68
Phosphaat PO_4'''	7	1.6	—	12		0.1—0.7	—	0.4—5	0.1—5	0.14
B.O.D. 5 × 24 uur	137	—	> 70	132	> 7500	0.9—11.1	1—11	2—12	5—10	3.8

gegevens omtrent de betekenis en de omvang van het belang hetwelk verschillende groepen in onze samenleving bij het boezemwater hebben, de eisen die aan het water gesteld worden enz.

Daar de belangen veelal met elkaar in strijd zijn, moet de waterbeherende instantie die verschillende belangen, hun economische en sociale betekenis, tegen elkaar afwegen. Haar beleid en besluiten moeten berusten op een grondige kennis van de beheerde wateren en van de invloed die daarop ten gunste en ten ongunste zal worden of kan worden uitgeoefend door bepaalde maatregelen toe te staan of te nemen. Rijnlands Bestuur heeft ingezien, dat zijn beleid in de moeilijke materie wel moest worden geschragd door een kennis, die alleen was te verkrijgen uit onderzoek naar de chemische, bacteriologische en hydrobiologische samenstelling van het boezemwater zelf onder de uiteenlopende omstandigheden van tijd en plaats en van de/verschillende „soorten" van water, waarmede de boezem wordt bezwaard (regenwater, polderwater, gasbronwater, nortonwater, kwelwater, ingelaten rivierwater en allerlei soorten van afvalwater). Genoemd Bestuur is nog een stap verder gegaan en heeft zijn instemming betuigd met het publiceren van de voornaamste resultaten der verrichte onderzoekingen, omdat gemeend wordt dat de beweegredenen voor het afwijzen van een vergunning of voor het stellen van voor belanghebbenden als bezwarend aangevoelde voorwaarden aan een vergunning beter begrepen zullen kunnen worden, als die belanghebbenden in de gelegenheid zijn, inzicht te verkrijgen in de door de waterbeheerder te behartigen belangen. Het behoeft geen betoog dat Rijnland bovendien zo nodig de voorlichting inroept van speciaal deskundige organen, als de Commissie inzake Waterverontreiniging, het R.I.Z.A., het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening, particuliere scheikundigen of biologen, enz.

Wil de Waterstaat aan het op zich zelf beschouwd redelijke verlangen van de Industrie — om vooral aan nieuwe bedrijven niet al te hoge eisen te stellen — voldoen, dan kan een sociaal-economisch verantwoorde oplossing van dit probleem alleen gezocht (en somtijds gevonden) worden in een tijdig (voorafgaand) en openhartig overleg tussen industrie en waterbeherende instantie.

Er is veelal wel een oplossing te vinden, waarbij aan de industrie weinig bezwarende lozingsmogelijkheden kunnen worden aangeboden, zonder dat aan aanwezige belangen bij goed water schade wordt berokkend, maar deze oplossing is alléén te vinden — ik herhaal — als de a.s. ondernemer bereid is aangaande de plaats van vestiging overleg te plegen en daarbij zijn kaarten op tafel te leggen. Koopmanschap in de zin van: „Nu heb ik dat Waterschap eens lekker tuk" is niet op zijn plaats. Dit standpunt heeft radicaal afgedaan; wij zijn het te boven. Wij zijn aangeland in een tijdperk, waarin overheidsinstanties haar onderlinge verhouding regelen op grond van overleg en kennis van wederzijdse standpunten. Dit komt omdat het gemeenschapsbesef gegroeid is en het algemeen belang nu duidelijker overzien wordt en meer op de voorgrond staat. Dit algemeen belang is nimmer gebaat bij transacties die de één baten en de ander schaden. De wil tot samenwerking en de geest van dienstvaardigheid is een oneindig doelmatiger kompas gebleken dan de neiging om elkander te bestrijden en een hak te zetten. Wij weten dat wij er anders niet komen in ons overbevolkt landje, waar wij zo opéengepakt leven, dat vrijwel alles wat wij ondernemen ook invloed heeft op een ander. Samenwerken is niet slechts een uiting van hoogstaande beginselen, maar een sociaal-economische noodzaak: wij komen er als volk veel verder mee.

Wellicht is deze opvatting nog niet zo doorgedrongen in het particuliere bedrijfsleven, maar men zou haar alvast kunnen verwezenlijken in de relatie met de Overheid. Zij die dit proberen, zullen daar geen spijt van hebben. Tal van ondernemers weten, dat zij „zelfs" van ambtenaren gratis waardevolle adviezen kunnen verkrijgen, als zij hun verlangens en problemen openhartig met hen overleggen [7]).

Mijn ervaring heeft mij geleerd, dat het nog niet altijd zo gaat. Als een fabriek is opgericht zonder voorafgaand overleg en eenmaal in bedrijf is, dan komen daar meestal vele moeilijkheden en onaangenaamheden uit voort, zowel voor de betrokken fabriek als voor andere belanghebbenden en voor de waterbeheerder. De vervuiling wordt achteraf geconstateerd; klachten komen binnen, die veelal volkomen geground zijn; er moeten voorwaarden worden opgelegd en het voldoen hieraan komt de fabriek veel duurder te staan.

Een dergelijke werkwijze werkt natuurlijk niet bevorderlijk op het scheppen van een goede geest van samenwerking en komt de vestiging van nieuwe industrieën niet ten goede.

Het is daarom, dat wij hier een dringend beroep zouden willen doen op de industrie zelf om haar „watervraagstuk" vooraf grondig te bestuderen, om de kwantiteit en de kwaliteit van het water, waaraan zij behoefte heeft, alsmede van het water, dat zij kwijt wil, nauwkeurig vast te stellen en om tijdig overleg te plegen met de waterbeherende instantie, vóórdat zij haar keuze doet omtrent plaats van vestiging. Daarnaast doen wij een beroep op de Gemeentebesturen, die vaak moeite en kosten ervoor over hebben, om industrie aan te trekken en op de Overheidsinstanties (in het bijzonder op de C.I.V.I. en de Rijksnijverheidsdienst) die terzake van de industrialisatie gegevens verzamelen en voorlichting geven, op de kamers van koophandel en vakorganisaties, om de industrie te adviseren, zich bij de waterbeheerder te vergewissen van de mogelijkheden van watergebruik en waterlozing.

Dit alles klemt te meer, aangezien onze Regering een zekere regionale spreiding van de industrie wil trachten te bevorderen (zie meergenoemde nota blz. 35). Nu kan de vestiging van nieuwe industrie ten plattelande zekere voordelen hebben; zij brengt ten aanzien van de lozing van afvalwater veelal bijzondere nadelen mede: 1e. omdat het platteland in het algemeen meer dienst doet als recreatiegebied dan de stad en men dus aan het openbare water aldaar hogere eisen moet stellen dan aan stadswateren en 2e. omdat ten plattelande de mogelijkheden van opnemen van het industriëel afvalwater in een centrale riolering en onschadelijk maken van dat afvalwater door een gemeentelijke zuiveringsinstallatie zoveel kleiner zijn en uiteraard zoveel kleiner zullen blijven dan in de steden.

In meergenoemde nota wordt een 8-tal voorwaarden voor industrievestiging opgesomd. Wel is waar wordt geen volledigheid beoogd, hetgeen af te leiden is uit de woordjes „o.m.", maar toch blijkt uit het ontbreken van elke zinspeling op water, dat aan „water" en „waterstaat" als factoren van vestiging niet de betekenis wordt toegekend, die zij in feite hebben.

Tenslotte nog een enkel woord over *zout water*. De zware belasting onzer in het Westen en Noorden gelegen binnenwateren met zout als gevolg van vanuit zee binnendringend en opkwellend brak water mag voldoende bekend worden verondersteld. En ook dat wij in de lage delen van ons land alles in het werk zullen moeten stellen, om ons openbaar

[7]) In de bovengenoemde „Nota inzake de industrialisatie in Nederland" zegt onze Minister dat hij ook op het terrein van het industrialisatiebeleid grote waarde hecht aan een zo intensief mogelijke samenwerking met het bedrijfsleven. Deze opvatting past volkomen in bovenstaande gedachtengang.

water voldoende zoet te houden, willen wij onze zo noodzakelijke tuinbouw en veeteelt behouden en nog verder tot ontwikkeling brengen. Nu is de zandige ondergrond van ons polderland (de z.g. pleistocene lagen) over een grote diepte verzadigd met water, dat zich gemakkelijk laat onttrekken. Het is dit water, dat door middel van nortonputten wordt opgepompt, waarvan de industrie zich bij voorkeur bedient, als zij hetzij bacteriologisch zuiver fabricage water, hetzij koelwater van constante, vrij lage temperatuur nodig heeft. Nu is het in industriële kringen wellicht niet zo goed bekend, dat dit diepe grondwater helaas op tal van plaatsen brak is. Het heeft ook andere eigenschappen, die voor het waterbeheer minder aangenaam zijn; het is b.v. doorgaans hard en ijzerhoudend en het is volkomen zuurstofloos, waardoor het het zelfreinigingsvermogen van het openbaar water, waarin het geloosd wordt, plaatselijk vrijwel geheel vernietigt. Maar het hoge zoutgehalte is de slechtste eigenschap. Dit nortonwater kan soms zeer zout zijn; concentraties van 8 à 10000 mg/l chloornatrium en hoger komen voor. Bedrijven die zich van dit water bedienen vormen een niet onaanzienlijke post in de zoutbalans. In Rijnland is er zelfs één bedrijf dat jaarlijks circa 1330 t zout in het boezemwater brengt! Het is duidelijk dat als zo'n bedrijf zich zou vestigen in de onmiddellijke nabijheid van kascultures — waar we van weten, dat zij veel boezemwater nodig hebben met een zoutgehalte niet hoger dan 500 mg/l — dan kunnen de kwekers hun bedrijf wel opdoeken. Zo zouden er tal van voorbeelden te geven zijn die ons standpunt illustreren.

De verontreiniging met organische stoffen is te voorkomen of te beperken door een mechanische en biologische zuivering van het rioolwater. Maar de kosten van aanleg en exploitatie van zuiveringsinstallaties zijn hoog en deze zullen voorshands wel een beletsel vormen voor de verwezenlijking van ideale toestanden op dit terrein.

Wat het zout betreft: een grote post op de aanvoerzijde van de zoutbalans, n.l. de kwel die in onze polders aan den dag treedt en op de boezem wordt uitgemalen, is niet weg te werken. Integendeel het zoutgehalte van de kwel zal in de loop der komende eeuwen nog toenemen en daarmee ook de totale aanvoer van zout. Enkele andere posten zijn wel voor enige vermindering vatbaar, b.v. het lekwater van schut- en uitwateringssluizen, maar hiertegenover staan meerdere factoren die de aanvoer van zout in de toekomst zullen vergroten, b.v. een groei van de bevolking, een toenemend gebruik van kunstmest en een groter gebruik onzer zeeschutsluizen.

Het staat dus wel vast, dat de aanvoer van zout op onze binnenwateren in de toekomst geleidelijk zal vermeerderen, terwijl het hoogstwaarschijnlijk is, dat de eisen, die men aan het zoutgehalte dier wateren stelt, eerder hoger dan lager zullen worden. De enige weg om uit deze impasse te komen is om de boezemwateren steeds méér dan tot nu toe geschiedt te voeden met het beschikbare rivierwater, hetwelk — wat betreft het zoutgehalte — zelfs onder de ongunstigste omstandigheden (kleine afvoeren) nog altijd aan de eisen van tuinbouw en veeteelt voldoet en het geleidelijk te zout wordende boezemwater elders weg te spuien of te malen. Met andere woorden om de boezems grondig en voortdurend door te spoelen; om het rivierwater, dat in kwaliteit nog altijd het beste is, over ons polderland heen te leiden en niet rechtstreeks naar zee te laten afvloeien.

In het licht van de voorgaande beschouwingen zien we dat de komende dingen de oplossing van de watervraagstukken urgenter maken. Bepalen wij ons even tot 2 belangrijke aangelegenheden die hun schaduwen (voor de waterbeheerder) reeds vooruit werpen.

I) De *zandwinning*. Rijk en Provincie hebben voor hun wegen en de steden voor hun uitbreidingen enorme hoeveelheden zand nodig. Men wil dit ontlenen aan de onmetelijke voorraad zand, hetwelk onder de kleibodems der boezemplassen ligt. Dit is technisch mogelijk, maar zal enige bezwaren opleveren, o.a. waterverlies van en vergroting van de aanvoer van zout op de boezem.

II) *De industrialisatie*. De Regering zegt: ons land *moet* industrialiseren en zij verzoekt de waterbeheerders aan de nieuwe industrie geen al te bezwarende verplichtingen ten aanzien van de lozing van afvalwater op te leggen. Dit komt neer op het toenemen van de vervuiling van boezem- en polderwateren. De wijze waarop aan dit verzoek zo veel mogelijk zal kunnen worden voldaan, is boven uiteengezet: voorlichting ook op dit gebied en tijdig overleg tussen industrie en waterstaat.

De zandwinning uit de boezemplassen en de lozing van min of meer verontreinigd afvalwater door de industrie zijn zaken, die voor ons land, dus voor de gemeenschap als geheel, grote economische voordelen bieden. Het spreekt wel vanzelf, dat eventueel daaruit voortvloeiende schade voor andere delen der gemeenschap tot de kleinst mogelijke afmetingen teruggebracht moet worden en dat de hiervoor door de waterbeheerders te treffen voorzieningen bekostigd dienen te worden door de instanties die het direct profijt hebben.

Die voorzieningen, die de waterbeheerders zullen en moeten treffen, bestaan vrijwel altijd (o.a.) uit een intensievere doorspoeling der boezemwateren met rivierwater. En om zulks ook in de droge tijden van het jaar — waar het altijd weer op aankomt — te kunnen doen, moet de waterbeheerder grotere hoeveelheden water tegelijk, dus grotere debieten, op de boezems kunnen inlaten.

En ziehier, waar de schoen wringt. De waterbeheerders i.c. de boezembeherende Hoogheemraadschappen (in enkele gevallen de Provincies) hebben niet de beschikking over die vereiste debieten. Zij hebben geen (of niet altijd) zeggenschap over de rivieren of over de wateronttrekking daaraan.

De medewerking die de Regering ten aanzien van zandwinning en industrialisatie van de waterbeheerders wenst, mag pas verwacht worden als de Regering tevens bereid is te bevorderen, dat aan de waterbeheerders de vereiste hoeveelheden rivierwater ter beschikking wordt of zal worden gesteld.

Hier wordt dus gepleit voor een Overheidsbeleid dat als volgt zou kunnen worden omschreven: „Wij doen een beroep op U, boezembeherende Waterschappen, om bij de hantering der U toegekende bevoegdheden de huidige financiële draagkracht van land en volk niet uit het oog te verliezen. Blijf over de U toevertouwde belangen waken, maar stel geen onmogelijke eisen, belemmer de economische ontwikkeling van ons land niet. Mochten door deze ontwikkeling belangen, die U behartigt, geschaad worden, sta er dan niet zonder meer afwijzend tegenover, doch tracht die schade door bijzondere voorzieningen op te heffen. Indien hieraan kosten verbonden zijn, zullen wij toestaan dat U deze verhaalt op de direct-belanghebbenden. Indien hiervoor rivierwater nodig is, *wij zijn bereid U de vereiste hoeveelheden te waarborgen*.

Van dit laatste zijn de Waterschappen nu nog niet zeker. De Rijkswaterstaat toont wel bereidwilligheid, maar kàn nog geen vérstrekkende toezegging doen in deze richting. Het is bekend, dat voor een doelmatige verversing onzer grote boezems in bovenbedoelde zin grotere hoeveelheden water aan de rivieren onttrokken moeten worden dan momenteel tijdens de kleine rivierafvoeren onttrokken mogen worden zonder de scheepvaart op de rivier te belemmeren. Om die grotere debieten aan het polderland beschikbaar te

kunnen stellen zonder benadeling van de rivierscheepvaart zullen er stuwen in onze grote rivieren aangelegd dienen te worden. Ook deze stuwen zullen millioenen in aanleg kosten, maar het hierin gestoken kapitaal zal meer dan rendabel zijn, doordat het hierdoor bruikbaar gemaakte water de ontwikkeling van ons land op veel economischer wijze mogelijk zal maken.

Met betrekking tot het gebruik en de verdeling van het rivierwater is onze Rijkswaterstaat diligent. Maar beslissingen zijn terzake nog niet genomen.

Het zou aanbeveling verdienen, dat de Regering tegelijkertijd geeft en neemt; dat Haar beroep op de waterbeheerders gepaard gaat met een officiële verzekering, dat hun de vereiste hoeveelheden rivierwater te zijner tijd ter beschikking zullen worden gesteld. Zolang wij nog niet zover zijn, kan men het de waterschappen niet kwalijk nemen, dat zij ten aanzien van allerlei vergunningsaanvragen met betrekkelijk verstrekkende consequenties een gereserveerde houding aannemen.

Zo zien wij dan dat in ons kleine dichtbevolkte land elk werk en elke maatregel de belangen van anderen raakt en andere werken en maatregelen in het leven roept. Zo zien we, dat overleg dringend nodig is tussen ondernemer en waterbeheerder, en tussen de Departementen van Economische Zaken en Waterstaat, met andere woorden tussen Industrie en Waterstaat op allerlei niveaux.

In zijn voordracht over de grote stuwdammen in Frankrijk op 25 Maart 1950 in het Maison Descartes in Amsterdam gehouden merkte ALBERT CAQUOT op, dat het eigenlijk niet verantwoord is om ons kapitaal aan energie (de voorraden steenkolen en olie) in te teren, zolang wij niet de energie van het water — dat ons eeuwigdurend ter beschikking staat — volledig benut hebben.

In Nederland ligt het vraagstuk anders. In ons vlakke land is de aanleg van grote stuwmeren uiteraard niet mogelijk en zullen de witte kolen slechts in zeer beperkte mate in electrische energie kunnen worden omgezet. En toch kunnen ook wij — in andere vorm — de kracht van het stromende rivierwater nuttig gebruiken; wij kunnen haar inschakelen als bondgenoot tegen verzouting en vervuiling. Hiermede kunnen onze economische en hygiënische belangen gediend worden. Wij kunnen ons de weelde niet veroorloven om deze bruikbaar te maken krachten ongebruikt te laten. Daarom moet ook *ons* devies zijn: geen druppel rivierwater ongebruikt naar zee laten wegstromen.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Leergang rekstrookjes, georganiseerd door de Vakgroep Spannings- en Trillingsonderzoek T.N.O. 20-23 Juni 1950

In het kader van de industrialisatie van Nederland is het meer nog dan voorheen noodzakelijk, dat het vervaardigde product voldoet aan hoge eisen betreffende doelmatigheid, dat het voldoende sterk is om de in de practijk te verwachten belastingen te kunnen doorstaan en dat een economisch gebruik van het constructiemateriaal gemaakt wordt, daar alleen op deze wijze aan de buitenlandse concurrentie met succes het hoofd kan worden geboden.

Alleen het uitvoeren van proeven en metingen maakt het mogelijk om na te gaan in hoeverre het product aan het gestelde doel beantwoordt. Voor een onderzoek naar de sterkte moeten de in de constructie of machine in de practijk optredende spanningen worden bepaald. Een modern en veelzijdig hulpmiddel hiervoor vormen de zogenaamde weerstandsrekstrookjes of rekstrookjes (engels: wire-electrical resistance strain-gauges). Een stormachtige ontwikkeling gedurende de laatste jaren heeft vele toepassingsgebieden voor rekstrookjes opengelegd, terwijl een groot aantal speciale toestellen en apparaten op de binnen- en buitenlandse markt zijn verschenen. Veel van deze gegevens zijn gepubliceerd in een aantal artikelen in (doorgaans buitenlandse) wetenschappelijke tijdschriften. Het is voor een beginnend gebruiker niet eenvoudig om hieruit de voor hem belangrijke informatie te betrekken.

In navolging van een Engels initiatief stelt de Werkgroep Spannings- en Trillingsonderzoek van de Commissie inzake het Onderzoek van Constructies T.N.O. zich daarom voor, een leergang van 4 dagen te houden over het gebruik en de toepassing van rekstrookjes. Genoemde Werkgroep specialiseert zich in het uitvoeren van metingen en berekeningen betreffende de sterkte en het gedrag van machines en constructies, zowel voor statische als dynamische belastingen. Vele onderzoekingen worden uitgevoerd op verzoek van bepaalde industrieën. Het is echter gewenst dat de bedrijven hun eenvoudige en telkens terugkomende metingen zelf uitvoeren, waardoor het personeel en de apparatuur van de Werkgroep beschikbaar blijven voor de meer gecompliceerde problemen. Tijdens de leergang zullen daarom aan de hand van een ruim vierjarige ervaring in het gebruik van rekstrookjes alle zaken worden behandeld, welke in eerste instantie voor een succesvol werken met rekstrookjes bekend moeten zijn.

De Werkgroep prijst zich gelukkig, dat de Nederlandse fabrikant van rekstrookjes en meetapparaten, de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven, op ruime schaal zijn medewerking heeft toegezegd. In een aantal voordrachten zullen specialisten op hun gebied de verschillende problemen en mogelijkheden bij het werken met rekstrookjes behandelen. Naast de theorie wordt de practijk niet vergeten. Terwijl de ochtenden grotendeels gereserveerd blijven voor lezingen, zullen des middags practische oefeningen en demonstraties plaats vinden, waarbij de cursisten eigenhandig rekstrookjes plakken en behandelen en eenvoudige metingen uitvoeren.

De leergang wordt gehouden in het Gebouw voor W.S. en V., Nieuwelaan 76, Delft. Als datum voor de leergang is voorlopig vastgesteld de derde week van Juni. In verband met de verlangens van vele personen uit het bedrijfsleven zijn de Maandag en Zaterdag vrijgelaten. Hiermede rekening houdende is het volgende programma opgesteld:

Dinsdag 20 Juni.

9—10 v.m.: Registratie en inschrijving van de deelnemers. Betaling van het cursusgeld.

Prof. dr ir J. J. KOCH: Openingswoord.

10—11 v.m.: Ir A. L. BIERMASZ (Philips): *Constructie en eigenschappen van rekstrookjes.*

11—12 v.m.: Ir R. G. BOITEN (T.N.O.): *De techniek van het plakken en aansluiten van rekstrookjes.*

12—1.30 n.m.: Lunchpauze.

1.30—5 n.m.: Oefeningen in het Laboratorium.

Woensdag 21 Juni.

9—10 v.m.: Prof. dr ir J. J. KOCH: *Spanningstoestanden en breukhypothesen*, eerste deel.

10—12 v.m.: Ir H. J. LINDENHOVIUS (Philips): *Rekstrookmeettoestellen.*

12—1.30 n.m.: Lunchpauze.

1.30—5 n.m.: Oefeningen in het Laboratorium.

Donderdag 22 Juni.

9—10 v.m.: Prof. dr ir J. J. KOCH: *Spanningstoestanden en breukhypothesen*, tweede deel.

10—11 v.m.: Ir R. G. BOITEN (T.N.O.): *Het uitwerken en interpreteren van met rekstrookjes gemeten waarden.*

11—12 v.m.: Oefeningen in het Laboratorium.

12—1.30 n.m.: Lunchpauze.

1.30—5 n.m.: Oefeningen in het Laboratorium.

Vrijdag 23 Juni.

9—10 v.m.: Prof. dr ir J. J. KOCH: *Spanningstoestanden en breukhypothesen*, slot.

10—11 v.m.: G. van Santen (Philips): *Rekstrookjes, toegepast in meetinstrumenten.*

11—12 v.m.: Demonstratie van verschillende meetinstrumenten.

12—1.30 n.m.: Lunchpauze.

1.30—4 n.m.: Oefeningen in het Laboratorium.

4—5 n.m.: Prof. dr ir J. J. Koch: Sluitingswoord.

Gedurende het laatste kwartier van elke voordracht bestaat gelegenheid tot het stellen van vragen. De rooster van de werkzaamheden in het Laboratorium zal bij de aanvang van de cursus worden verstrekt, benevens een opgave van eventuele wijzigingen in het programma. Aan de deelnemers zullen tijdens de leergang de voordrachten in druk worden verstrekt, zo mogelijk in de vorm van een boekwerk.

De leergang is bedoeld voor alle belanghebbenden uit de industrie. Enige ervaring in het uitvoeren van technische metingen is gewenst, doch niet noodzakelijk. Gezien de beschikbare accommodatie in de laboratoria zal het aantal deelnemers beperkt moeten blijven. In verband hiermee zal het op prijs worden gesteld, indien gegadigden zich zo spoedig mogelijk opgeven voor het volgen van de leergang. Dit kan geschieden aan het adres van de Werkgroep Spannings- en Trillingsonderzoek T.N.O., Nieuwelaan 76, Delft, waar ook alle verdere gewenste inlichtingen kunnen worden verkregen. Mocht het aantal deelnemers groter blijken te zijn, dan de beschikbare ruimte toelaat, dan kan de leergang worden herhaald en wel gedurende de periode van 27 t/m 30 Juni en 4 t/m 7 Juli a.s. Aan de deelnemers zal hiervan tijdig mededeling worden gedaan.

Aan het houden en voorbereiden van de leergang zijn uiteraard kosten verbonden. Als tegemoetkoming in deze kosten zal van de deelnemers een bijdrage van *f* 50,— per persoon worden gevraagd, te voldoen bij de inschrijving voor de leergang. Indien iemand zich om bepaalde redenen moet terugtrekken van het volgen van de leergang, waarvoor hij zich reeds had opgegeven, dan moet dit minstens 14 dagen voor de aanvang van de leergang geschieden. Bij latere mededeling of niet verschijnen zal men gehouden worden aan de betaling van het cursusgeld.

De deelnemers wordt verzocht om zelf zorg te dragen voor eventuele huisvesting en maaltijden. In het gebouw bevindt zich een cantine, waar koffie en thee kunnen worden besteld en een meegebrachte maaltijd kan worden genuttigd.

Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques (C.I.G.R.E.) 29 Juni-8 Juli 1950 te Parijs

Het congres zal, evenals in 1948, gehouden worden in de Fondation Berthelot, 28*bis*, Rue Saint-Dominique, waar de deelnemers na aankomst alle inlichtingen, uitnodigingen en andere bescheiden ontvangen bij het bureau, dat van 28 Juni, 14.30 uur, open is.

Reeds 650 deelnemers uit 24 landen hadden zich op 15 April opgegeven en 141 rapporten waren ter bespreking ontvangen. Men geve zich dus zo spoedig mogelijk op aan de heer M. J. C. van Staveren, Utrechtse weg 210, Arnhem, daar de laatkomenden gevaar lopen geen plaats in een hotel en geen exemplaar der rapporten te kunnen krijgen. Ook bestaat er kans, dat een maximum voor het aantal deelnemers zal worden gesteld.

De kosten van inschrijving bedragen Fr. *frs.* 10.000,—; voor permanente leden bedragen deze Fr. *frs.* 8000,—. Een organisatie of vereniging, welke permanent collectief lid is, kan 5 vertegenwoordigers tegen gereduceerde prijs zenden. De deelnemerskaart geeft 20 % reductie op de Franse Spoorwegen.

Aan het ontvangstcomité zal men kunnen opgeven, wie der collega's men gaarne zou ontmoeten.

Ventilatie en geluidsinstallatie zijn thans in zeer goede toestand, met name vergeleken met die in 1948.

De openingszitting begint 29 Juni te 10.00 uur, de slotzitting 8 Juli te 14.30 uur.

De rapporten zijn verdeeld in 4 Secties:

1. Productie, transformatie en onderbreking van de stroom.
2. Constructie, isolatie en onderhoud van bovengrondse en ondergrondse leidingen.
3. Exploitatie, koppeling en bescherming der netten.
4. Hogere spanningen dan de gebruikelijke.

Deze komen in de volgorde 3., 4., 1., en 2. aan de beurt en zullen in groepen van verwante onderwerpen onderverdeeld worden.

Te Parijs zullen technische excursies georganiseerd worden.

Congres en tentoonstelling voor mechanisch intern transport 6-17 Juni 1950 te Londen

Voor het bijwonen van het congres wende men zich zo spoedig mogelijk tot: Mechanical Handling, Dorset House, Stamford Street, London, S.E. 1.

Voordrachten zullen gehouden worden over laden en lossen van spoorwegwagons, transportinrichtingen, hijskranen voor het snel behandelen van scheepslading en de electrische installatie bij kranen, verder over tijdbesparende methoden.

De tentoonstelling, te Olympia, beslaat ongeveer 20.000 m² en geeft een overzicht van alle beschikbare hulpmiddelen voor intern transport.

De Engels-Amerikaanse Raad voor Productiviteit, onder wiens auspiciën onlangs een Engelse groep Amerika bezocht zal aan het congres deelnemen.

Aan de tentoonstelling wordt medegewerkt door de belangrijkste Engelse industriële associaties.

Demonstratie van de Vickers „Viscount" te Schiphol

Door de N.V. Nederlandsch-Engelsche Technische Handel Maatschappij te Den Haag, de Nederlandse vertegenwoordiging van Vickers Armstrong Ltd., werden wij in de gelegenheid gesteld op 20 Maart j.l. een demonstratievlucht bij te wonen met het prototype van de „Viscount", het eerste vliegtuig met schroefturbines, dat voorzien is van een luchtwaardigheidsbewijs volgens de nieuwe I.C.A.O.-normen.

Het maakte een vreemde indruk op ons, dat men in het toch niet overmatig ongunstige weer, waarbij de lijndiensten normaal functionneerden, een beletsel zag om met dit moderne verkeersvliegtuig, dat uiteraard voldoende uitgerust is met instrumenten voor het vliegen bij slecht zicht, een vlucht van redelijke duur ook op grotere hoogte te maken om ons althans iets van de vliegeigenschappen en prestaties van dit toestel te laten zien.

Fig. 1. Vickers „Viscount".

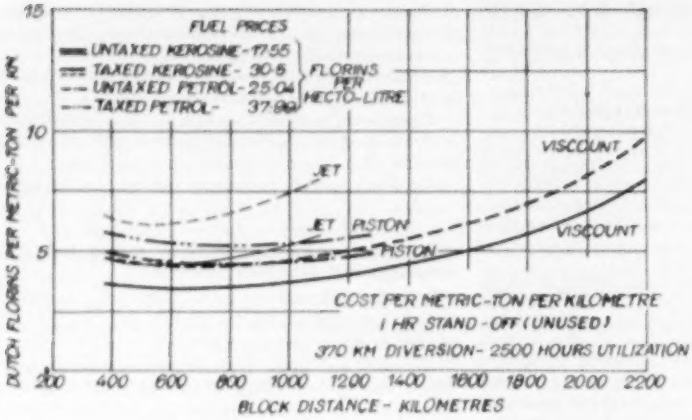


Fig. 2. Vergelijking der exploitatiekosten voor de „Viscount" en overeenkomstige vliegtuigen met zuiger, resp. Straalmotoren.

Aangezien de vlucht niet meer omvatte dan een circuit om Schiphol, hebben wij dus slechts een globale indruk kunnen verkrijgen van de eigenschappen uit een oogpunt van comfort. Het viel daarbij op, dat bij het vliegen in matige remous vrij sterke slingeringen om de topas optraden. Wellicht is hierin bij het productie-type, de „Viscount 700", die een langere romp heeft en daardoor mogelijk een betere richtingsstabiliteit bezit, verbetering gebracht.

Het hoge geluid der motoren is duidelijk te scheiden van het lagere getimbreerde schroeflawaai; het geheel maakt een enigszins rustiger indruk dan wij gewend zijn van vliegtuigen, voorzien van zuigermotoren met hoog vermogen.

De trillingsvrijheid van dit vliegtuig wordt alom geroemd en inderdaad konden wij bij het betasten van de verschillende delen van het (zeer smaakvol ingerichte) interieur hoogstens het lopen der motoren constateren.

In het volgende vermelden wij nog enige gegevens van de „Viscount 700", die ons door de fabriek werden verstrekt:

- Spanwijdte: 28,65 m; lengte: 24,73 m; hoogte 8,16 m.
- Max. startgewicht: 22679 kg; max. landingsgewicht: 21546 kg.
- Max. vleugelbelasting: 248 kg/m².
- Aantal passagiers: 40—53.
- Motoren: Rolls Royce Darts, type RDs 3, elk ontwikkelende 1400 as pk en 164,2 kg trekkracht.
- Schroeven: 4 Rotol 4-bladige vaan- en nulstandschroeven.
- Tankinhoud: 8177 kerosine en 85,3 olie.
- Kruissnelheid: 500—545 km/h (bij een totaalgewicht van 20000 kg).
- Kruishoogte: 7600 m.
- Vliegbereik: zie fig. 2.
- Minimum-snelheid: ca. 145 km/h.
- Brandstofverbruik: 1 pen 0,5 km bij een totaalgewicht van 18600 kg en een snelheid van 500 km/h op 7600 m hoogte.

In fig. 2 zijn de resultaten weergegeven van een berekening der exploitatiekosten volgens de S.B.A.C.-methode voor het „Viscount 700"-vliegtuig en voor 2 gelijksoortige vliegtuigen, resp. uitgerust met zuiger- en straalmotoren. Een en ander is gebaseerd op een aantal vlieguren van 2500 en een vervoerscapaciteit van 50000 ton km per jaar, terwijl de bezettingsgraad 100 % is gesteld.

De berekening geeft in zoverre (voor alle typen) een te optimistisch resultaat, n.l. dat geen rekening is gehouden met reserve-vliegtuigen en dat het aantal vliegtuigen, nodig voor de beschouwde exploitatie, niet op gehele aantallen is afgerond.

Als aanschaffingskosten zijn de volgende getallen aan de berekening ten grondslag gelegd: Viscount: £. 16900, vliegtuig met zuigermotoren: £. 196000 en idem met straalmotoren: £. 244000.

v. O.

Electrische energie van Europa's windmolens

Europa's windmolens, die velen als verouderd beschouwen en in de meeste landen in vervallen staat verkeren, zullen volgens een publicatie van de Organisatie voor Europese Economische Samenwerking te Parijs weer tot hun recht komen in een gemoderniseerde en meer doelmatige vorm.

Dezer dagen heeft een vergadering van deskundigen, welke was georganiseerd door de Organisatie voor Europese Economische Samenwerking en onder voorzitterschap stond van prof. D. Dresden (Nederland), een programma goedgekeurd voor gemeenschappelijke onderzoekingen. Dit programma wil de werkzaamheden bespoedigen inzake het gebruik van windkracht voor de productie van electrische energie tegen lage kosten in de deelnemende landen, welke bij het plan belang hebben.

In verschillende landen werden reeds kleine en middelgrote proefnemingen uitgevoerd. In Engeland alleen reeds kan de productie van door de wind opgewekte electrische energie naar schatting dezelfde omvang bereiken als de productie uit hydro-electrische bron. De hoge kosten, welke aan de proefnemingen zijn verbonden, en in het bijzonder de behoefte aan uitgebreide meteorologische overzichten hebben echter tot dusverre de vooruitgang vertraagd. Het ligt in het voornemen, dat de deelnemende landen elk voor zich zullen voortgaan met het bouwen van fabrieken en met het doen van onderzoekingen naar eigen inzicht, doch dat zij zoveel mogelijk gebruik zullen maken van gemeenschappelijke methoden bij het doen van meteorologische metingen en van gelijkluidende voorstellingen van de resultaten hiervan. Bij elke phase van onderzoek zullen tussen de deelnemende landen gegevens worden uitgewisseld teneinde te vermijden dat dubbel werk wordt verricht.

Voorgesteld werd een gemeenschappelijke plaats uit te kiezen, waar gezamenlijke onderzoekingen kunnen worden gedaan met gebruikmaking van modellen en prototypes, welke door verschillende landen voor vergelijkende proeven

beschikbaar zullen worden gesteld. Tevens zullen onderzoekers worden uitgewisseld tussen de verschillende landen onderling.

In Frankrijk verschaffen 150 meteorologische centra, waaronder een gevestigd op de Eiffeltoren, voortdurend gegevens betreffende de wind. Deze gegevens zijn nodig voor een juist ontwerp van door de wind gedreven generatoren en het kiezen van plaatsen waar deze kunnen worden opgesteld. Engeland heeft een laboratorium voor onderzoek van windkracht ingericht op de Orkney-eilanden. Men heeft ontdekt dat, in duidelijke tegenstelling tot de hydroelectrische kracht, de productie door windkracht op iedere gegeven plaats van seizoen tot seizoen een klein verschil vertoont.

Schotland staat er gunstig voor. Naar verwacht wordt zal de prijs per eenheid electriciteit, verkregen uit windkracht, daar slechts ruim de helft bedragen van die van electriciteit, welke in de gebruikelijke krachtstations wordt opgewekt.

Persdienst van het Ministerie van Economische Zaken.

Uit het buitenland

De Zweedse werven leverden in 1949 64 handelsschepen met een totale inhoud van 307000 brt, voor het overgrote deel motorschepen. Voor 1948 waren deze cijfers 47 schepen met 294000 brt. Van dit tonnage namen de drie grote werven in Göteborg (Götaverken, Lindholmens Varv en Eriksbergs Mekaniska Verkstad) tezamen 60 % voor hun rekening. Kockums in Malmö kwam tot 32 %.

In het geheel zijn er 203 vaartuigen met een inhoud van 1.125.000 brt besteld of reeds in aanbouw. Als gevolg van de uitbreiding, die de werven hebben ondergaan, bedraagt de gezamenlijke capaciteit bij volledige bezetting ongeveer 450.000 brt per jaar, d.w.z. circa 20 % van de normale wereldproductie, wanneer deze op 2 à 2½ millioen brt per jaar geschat wordt.

Teknisk Tidskrift, 18 Maart 1950.

De nieuwe trolley-bussen van de stad Stockholm zijn 300 mm langer en 100 mm breder dan de oude, waardoor het aantal passagiers met 10 gestegen is. Bovendien heeft de fabrikant ze op verzoek van de afneemster 200 mm hoger gemaakt dan de tegenwoordige. Nu kunnen de passagiers gedurende de wintermaanden hun ski's mee naar binnen nemen inplaats van ze in rekken achter op de bussen te zetten. De tijdbesparing, die hiermee wordt bereikt, weegt ruimschoots op tegen de nadelen van hoger gewicht en hogere prijs.

Asea's Tidning, Maart 1950.

De eerste Zweedse electronische rekenmachine genaamd BARK (Binär Automatisk Relä Kalkylator) is nu in principe gereed. Bij de bouw zijn o.a. 5200 relais gebruikt.

Medeelanden Matematik Maskinnämnden 1949 nr 2.

Botsingen tussen vliegtuigen en meeuwen, waarbij gewoonlijk ook de vliegtuigen beschadigd worden, komen geregeld voor in de omgeving van het militaire vliegveld van Bromölla (Zuid-Zweden). Om dit te verhinderen ligt het in het voornemen van de autoriteiten om bij het vliegveld enige valken „in dienst te stellen", die de meeuwen in toom moeten houden.

T.T. 4 Mei 1950. (Tidningarnas Telegrambyrå is de nieuwsberichtendienst van de Zweedse radio).

BOEKENNIEUWS

Chemical Resistance of Plastics

Door de Staatsmijnen in Limburg (Centraal Laboratorium, afd. corrosie) is een wand-kaart vervaardigd (ongeveer 105 × 80 cm) waarop zeer overzichtelijk is aangegeven, of verschillende soorten rubber en plastiek al of niet bestand zijn tegen verschillende anorganische en organische verbindingen.

In het linker derde gedeelte zijn langs de verticale as de soorten rubber en plastiek vermeld, ingedeeld in klassen, typen en handelsnamen, in het overige deel is, met groen of rood gekleurde vakjes, aangegeven of deze soorten al of niet bestand zijn tegen de chemische verbindingen, welke langs de horizontale as zijn aangegeven. In deze vakjes zijn nummers gedrukt, die verwijzen naar een bij de kaart behorend boekje: „Supplement to the chart". In dit supplement vindt men o.m. een toelichting voor het lezen van de kaart, een aantal tabellen, waarin meer uitgewerkte gegevens over de in de kaart genoemde soorten zijn vermeld, en ten slotte een alfabetische lijst van handelsnamen.

Door deze uitgave wordt in een grote behoefte voorzien en zij, die met corrosie-bestrijding te maken hebben, mogen de Staatsmijnen in Limburg dankbaar zijn voor dit aanschouwelijk resultaat van een omvangrijk en tijdrovend werk, waardoor het velen gemakkelijker wordt gemaakt in de doolhof van corrosie-bestrijding de weg te vinden.

Dat een en ander in de Engelse taal is gesteld maakt de uitgave ook toegankelijk voor buitenlanders, hetgeen als een voordeel te beschouwen is.

De Directie van de Staatsmijnen heeft aangeboden de kaart met bijlage gratis toe te zenden aan de leden van de Afd. voor Chemische Techniek van het Kon. Inst. v. Ing. en van de Sectie voor Chem. Techn. en Bedrijfschemie van de Ned. Chem. Veren., welk aanbod met dankbaarheid is aanvaard.

Het is niet de bedoeling, in deze aankondiging critiek op de inhoud te geven. Uit de aard der zaak kan een dergelijke opgave niet volledig zijn; voor eventuele aanvulling is enige ruimte gelaten.

Een gelukwens aan de medewerkers is hier zeker op zijn plaats evenals een woord van waardering voor de Directie van de Staatsmijnen voor deze daadwerkelijk getoonde bereidheid tot samenwerking op het gebied van „Chemical Engineering".

Exemplaren van de kaart met bijlagen kunnen worden aangevraagd aan ir A. W. van Seters, Stooplaan 86, Dordrecht, tegen betaling van f 2.50 per stel (girono. 19889).

D. J. van Wijk.

Korte aankondiging

Leergang Industrialisatie 17 en 18 Maart 1950.

Brochure, 40 pp., uitgegeven door de Centrale Commissie voor Studiebelangen te Delft.

Te bestellen bij deze commissie, Oude Delft 95, door storting van f 0,80 op gironummer 213001 ten name van de Centrale Commissie voor Studiebelangen te Delft.

Sprekers waren: G. H. Houtman, ir J. W. Bartelds, drs P. Schoenmaker, drs J. F. Posthuma, ir E. L. C. Schiff en ir W. H. van Leeuwen.

PERSONALIA

Onderscheidingen

Benoemd tot *ridder in de Orde van de Nederlandse Leeuw*: prof. ir G. H. Bast, te 's-Gravenhage, ir J. J. Ph. Cattel te 's-Gravenhage, ir Ch. M. Dozy te Belgrado, ir G. B. R. de Graaff (bij bevordering) te 's-Gravenhage, ir J. P. van Noorden te 's-Hertogenbosch en prof. ir G. de Zoeten te Arnhem.

Benoemd tot *officier in de Orde van Oranje-Nassau*: ir C. Chr. Barentz te Djakarta, ir G. E. Bekkering te Medan, ir A. H. L. de Bel te 's-Gravenhage, ir L. G. van den Berg te Djakarta, ir M. J. A. Bergstein te Geleen, ir F. W. H. van Beuningen te Rotterdam, prof. ir J. van den Broek te Rotterdam, ir G. H. Edixhoven te Eygelshoven, ir H. van Halewijn te Haren (Gr.), ir E. E. Hens te 's-Gravenhage, ir J. J. G. van Hoek te Leiden, Mej. ir A. J. Hijman te Djakarta, ir A. J. Ingen Housz te Terborg, ir C. In 't Veld te 's-Gravenhage, ir J. W. Jonkers te Djakarta, ir J. Kipperman te Tilburg, ir A. L. Knook te Utrecht, dr ir J. P. Mazure te 's-Gravenhage, kol. ir C. F. Metz te Djakarta, ir J. Moll te Middelburg, ir L. F. Otto te Bloemendaal, ir F. M. Razoux Schultz te Djakarta, ir H. U. Schleurholtz Tichelaar te Amsterdam, ir P. J. Schoonenberg te Eindhoven, ir E. Siesburgh te Djakarta, L. C. F. Smulders te Utrecht, ir J. A. Teyinck te 's-Gravenhage, prof. ir K. H. C. W. van der Veen te Rotterdam, dr ir J. van Veen te 's-Gravenhage en dr ir C. A. H. von Wolzogen Kühr te Bloemendaal.

Benoemd tot *officier in de Orde van Oranje-Nassau met de zwaarden*: maj. ir L. D. Huisman te Nijmegen.

Benoemd tot *ridder in de Orde van Oranje-Nassau*: ir J. W. Clerx te Amsterdam, ir J. H. J. Kayser te Venlo, ir D. C. van Schaik te Heer (L.) en ir A. L. M. Smagge te 's-Gravenhage.

Ir M. Frey, te 's-Gravenhage, hoofdingenieur bij de Unilever, is benoemd tot officier in de Orde van Leopold II.

Ir K. L. C. Bouman, te 's-Hertogenbosch, is bij K.B. benoemd tot ridder in de Orde van Oranje-Nassau.

Ir H. M. van der Maas is bij K.B. benoemd tot inspecteur van het Nijverheidsonderwijs.

Ir A. Siedsma heeft een betrekking aanvaard als assistent van prof. ir E. F. Boom aan de Afdeling Chemische Werktuigen der Technische Hogeschool met ingang van 1 April 1950.

Ir J. G. van der Lans is met ingang van 1 Mei 1950 benoemd tot bedrijfsingenieur bij de N.V. Zwanenberg te Oss.

Ir T. B. S. van der Meer is sedert 6 Maart 1950 werkzaam bij de N.V. Werkspoor, Amsterdam.

Ir J. B. de Neef is sedert 1 April 1948 werkzaam als ingenieur bij de afdeling Chemiebouw van de Staatsmijnen in Geleen.

Ir F. Harkink is werkzaam als hoofd van het Centraal Teken- en Opleidingsbureau van het Kadaster te 's-Gravenhage.

Ir D. M. Bakker is aangesteld als assistent-bedrijfsleider bij de N.D.S.M., te Amsterdam.

Ir T. L. Heikens is werkzaam als ingenieur bij de firma Van Hattum en Blankevoort.

Ir H. G. C. Cohen Stuart is benoemd tot Directeur van de Gemeentelijke Woningdienst te 's-Gravenhage.

Ir B. Stephan, tot voor kort raad-adviseur van het Ministerie van Nationale Defensie van de Turkse Republiek te Ankara, heeft zich thans gevestigd Hart Nibbrigkade 26 te 's-Gravenhage als raadgevend ingenieur voor adviezen op industrieel-economisch en luchtvaarttechnisch gebied.

Technische Hogeschool te Delft

Geslaagd voor het examen voor: electrotechnisch ingenieur:

S. Duinker, J. N. Dommering, J. W. Geurts, I. Hamming, S. Korthals Altes, W. van Luttervelt, S. J. Noteboom, F. G. Peuscher (met lof), J. Snijder, J. W. Verheijden, J. C. C. Vermeer en A. Verwoerdt.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

Candidaat-Leden

Voorgedragen volgens art. 12 der Statuten:
Als gewoon lid:

Ir L. A. P. Broekhuizen, Ingenieur bij de Shell Nederland N.V., te Haarlem.

Ir L. A. N. Bijvoet, Ingenieur bij Valevefa, te Amsterdam.

Mogelijke bezwaren tegen toelating kunnen gedurende vier weken na de datum, waarop deze aankondiging bekend wordt gesteld, schriftelijk ingebracht worden bij de Raad van Bestuur.

De Algemeen Secretaris.

Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek

Op Woensdag 18 Januari l.l. hield Mr W. E. W. Nicolls, B. Sc., Chief Engineer of the Development Department of C.A.V., Electrical and Fuel Injection Equipment, Londen, in de grote Collegezaal van het Laboratorium voor Technische Physica te Delft voor de Afdelingen voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek en Werktuig- en Scheepsbouwkunde een voordracht over „Fuel Injection Research in England" [1]).

Hij gaf een beschrijving van een wijze van onderzoek der verstuiving met behulp van wasdruppels, waarmee gevonden werd dat bij verstuivers voor dieselmotoren ongeveer 80 % der geproduceerde druppels kleiner zijn dan 50 μ m.

Een speciaal apparaat werd ontwikkeld om het verband: opbrengstnokgraden te kunnen vaststellen; hiermee kan de invloed van wijzigingen in plungerafmetingen en nokvorm nagegaan worden en was het mogelijk om normale- met „Pilot"- injectie te vergelijken.

De reikwijdte van verstoven brandstof in gecomprimeerde lucht werd onderzocht aan series snel na elkaar genomen foto's waarbij als lichtbron electrische vonken gebruikt waren. Deze series bestonden uit 20 foto's met intervallen van ongeveer 0.0005 sec. genomen; de filmsnelheid in de camera was daarbij 80 m/sec. en de vonkduur 10^{-6} sec.; het bleek dat de luchtbewegingen een duidelijke invloed hebben op deze reikwijdte.

Het verband tussen pompslijtage en de deeltjesgrootte der olie-verontreiniging was onderzocht; er bleek geen onderste grens aan deze grootte te zijn, waar beneden geen slijtage meer kan optreden. De doorlaateigenschappen van filters waren gemeten met toegevoegde verontreinigingen van bekende deeltjesgrootte. Gevonden werd dat wanneer verontreinigde olie gevolgd wordt door niet verontreinigde — er toch vuil gevonden wordt in de olie die het filter is gepasseerd.

[1]) Een volledig verslag van deze lezing zal t.z.t. in de *Voordrachten* verschijnen.

Een nieuw pick-up systeem en ijkmethode daarvoor was ontwikkeld; hierbij worden foto-electrische cellen gebruikt voor registratie van verstuiver naald- en -membraan bewegingen veroorzaakt door de drukwijzigingen in cylinder en brandstofleiding.

Hij beschreef ook het onderzoek van de „Pintaux"-verstuiver, die ontwikkeld is om het starten van Ricardo wervelkamermotoren te verbeteren. Hij maakte tenslotte nog gewag van het vele werk dat verricht is om aether te kunnen toepassen voor het starten van dieselmotoren bij zeer lage temperatuur.

De belangwekkende inleiding, die door een talrijk gezelschap aandachtig werd gevolgd, werd besloten met de beantwoording van een tiental nog gestelde vragen.

* *

Op 12 April l.l. hield de Afdeling een excursie naar het Vezelinstituut T.N.O. te Delft. De ontvangst geschiedde door de Directeur van het Instituut, ir J. R. H. van Nouhuys, die in een inleiding wees op het bestaan van vele wetenschappelijke en technologische problemen bij vezelverwerking.

Hij vermeldde de soms optredende moeilijkheden bij het invoeren van nieuwe methoden en processen bij de, gewoonlijk reeds zeer oude en aan diepgewortelde tradities verknochte, industrieën.

Een zijner medewerkers, dr H. J. Selling hield daarna een voordracht over: „Nieuwe inzichten over kleurmeting en voorspelling".

Het verven van een vezelstof (textiel of papier) geschiedt gewoonlijk door ervaren vaklieden die door mengen van hun bekende kleurstoffen na één of meer correcties een gevraagde tint doorgaans goed weten te benaderen; wanneer andere kleurstoffen of vezelmaterialen verwerkt moeten worden, treden dan evenwel grote moeilijkheden op. Bij de methode van dr Selling wordt langs objectieve weg de sterkte bepaald van ieder der samenstellende grondkleuren rood, groen en blauw, zowel van de gevraagde tint als van de kleurstoffen die gebruikt zullen worden. Na het toepassen van enige correcties die het verschil in kleurgevoeligheid tussen het normale menselijke oog en de gebruikte foto-electrische cel compenseert, worden volgens een grafische methode in korte tijd de hoeveelheden van ieder der toe te passen kleurstoffen met verrassende nauwkeurigheid bepaald. Bij de demonstraties, die na de lunch gegeven werden, waren opvallende en interessante resultaten te zien. Ook andere opstellingen, die voor de vezeltechniek van grote waarde zijn, o.a. een installatie waarmee het droogproces van weefsels bestudeerd kan worden, werden gedemonstreerd. Het was een leerzame dag, niet alleen voor die bezoekers, die op verwante gebieden werkzaam zijn, maar evenzo voor de leken onder de aanwezigen. Het was jammer dat uit het aantal deelnemers der excursie de conclusie getrokken zou kunnen worden, dat de leden van de Afd. voor T.W.O. zich nogal weinig tijd gunnen om van het werk van onderzoekers buiten het eigen vakgebied kennis te nemen en dat ze weinig profijt van kijkjes in vreemde keukens verwachten. Daar is echter voor de anderen die zulks wel doen dit voordeel aan verbonden: die krijgen dan des te meer te proeven!

Afdeling voor Technische Economie

Notulen van de op Woensdag 26 April 1950 te 's-Gravenhage gehouden 78e Ledenvergadering

De Voorzitter, dr ir B. Bölger, opent de vergadering en verleent, na de aanwezigen welkom te hebben geheten, het woord aan de Secretaris tot het doen van mededeling der ingekomen stukken.

De Secretaris leest dan voor een van de Raad van Bestuur ingekomen brief dd. 4 April 1950, houdende goedkeuring van het op 29 Maart 1949 door de ledenvergadering vastgestelde gewijzigde Afdelingsreglement, een en ander behoudens een aantal kleine verbeteringen, die grotendeels tot rectificatie van tikfouten zijn terug te brengen, alsmede een tweetal wijzigingen van ondergeschikte aard de artt. 13 en 17 betreffende.

De vergadering besluit het advies van de Raad van Bestuur op te volgen, t.w. het thans goedgekeurde reglement nog niet te laten drukken. Het wordt n.l. wenselijk geacht de reglementen van de Afdelingen van het Instituut zoveel mogelijk, tenminste ten aanzien van enkele voornaame punten, met elkaar in overeenstemming te brengen. Aan de hand van een op te stellen model-afdelingsreglement zal een hernieuwde wijziging van het reglement worden overwogen.

De vergadering gaat hiermede accoord.

Hierna komen de punten 3 t/m 7 van de agenda aan de orde. Achtereenvolgens worden de notulen van de 77e ledenvergadering, het jaarverslag 1949, de rekening en verantwoording der geldmiddelen over het jaar 1949, het verslag van de Kascommissie 1949 en de begroting voor 1950 (alle gepubliceerd in *De Ingenieur* 1950 No 12 blz. A. 153 e.v.) bij acclamatie goedgekeurd.

De Voorzitter dankt de leden van de Kascommissie voor het door hen verrichte werk. Door het aanvaarden van haar verslag wordt de penningmeester onder dankzegging voor het over het jaar 1949 gevoerde financieel beleid gedechargeerd.

Bij de hierop volgende verkiezing worden met algemene stemmen tot bestuurslid gekozen: dr ir B. Bölger, prof. ir F. M. Roeterink en ir H. Vos. Het aftredende bestuurslid ir J. Smit houdt in zijn qualiteit van waarnemend Voorzitter van de Sectie voor Bedrijfsorganisatie reglementair zitting in het bestuur. Uiteindelijk treedt van de oude bestuursleden dus alleen dr ir F. J. C. van der Schalk af. De Voorzitter brengt hem dank voor alles wat hij tijdens zijn bestuurslidmaatschap voor de Afdeling heeft gedaan.

Tot leden van de Kascommissie 1950 worden vervolgens gekozen: ir J. J. F. Fuykschot (oud-lid van de Commissie), ir L. H. J. Angenot en dipl. Ing. Anthony H. F. Fokker.

Bij de rondvraag (punt 10) van de agenda merkt de Voorzitter naar aanleiding van hem persoonlijk ter ore gekomen critiek over de oprichting van de Sectie voor Bedrijfsorganisatie op, dat bedrijfsorganisatorische vraagstukken sedert meer dan 25 jaar in de Afdeling zijn behandeld, in het bijzonder in de laatste jaren. Het overzicht, dat hij ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan van de Afdeling gaf, getuigt daarvan op sprekende wijze. De belangstelling voor deze vraagstukken in de Afdeling is zo groot, dat hij in zijn taak van Voorzitter tekort zou zijn geschoten, wanneer hij de op dit gebied getoonde activiteit niet zou hebben bevorderd, laat staan geremd; dit laatste geheel los van zijn belangstelling voor, en bestuurslidmaatschap van het Ned. Instituut voor Efficiency.

Ook het N.I.v.E. bestrijkt het gebied van de bedrijfsorganisatie. Dit mag ons als ingenieur niet beletten deze vraagstukken ook in eigen kring aan de orde te stellen. Spr. ontkent dat daardoor doublures behoeven te ontstaan. De Afdeling voor T.E. is te allen tijde bereid tot samenwerking met het N.I.v.E.

Vervolgens verleent spr. het woord aan ir J. Smit, die in zijn qualiteit van voorlopig Voorzitter enkele mededelingen doet over de tot nu toe door de Sectie verrichte werkzaamheden. Hiervoor hebben zich reeds meer dan 225 leden aangemeld. Dit aantal is groter dan men verwacht had. De Sectie zal eerstdaags ter onderlinge kennismaking en oriëntatie een algemene ledenvergadering uitschrijven. Begonnen zal worden met het in studie nemen van bepaalde onderwerpen door een beperkt aantal werkgroepen, welke daarna, zo spoedig mogelijk, in een Sectie-vergadering zullen worden behandeld.

Daar niemand meer het woord verlangt, is daarmede het Huishoudelijk gedeelte van de agenda afgehandeld, zodat kan worden overgegaan tot het voor die middag aan de orde gestelde *Vraagstuk van de beroepsclassificatie*.

Als inleiders treden op ir J. M. MATTHIJSEN en drs D. J. DA SILVA. Hierbij behandelt ir MATTHIJSEN de technisch-organisatorische zijde van dit vraagstuk, terwijl drs DA SILVA meer de psychologische aspecten van de beroepsclassificatie belicht.

Uit de beide inleidingen en de hierop gevolgde gedachtenwisseling, waarnaar een 6-tal debaters deelnemen, blijkt duidelijk dat ernstig bezwaar moet worden gemaakt tegen de wijze waarop het Rijksarbeidsbureau dit vraagstuk in de praktijk heeft aangepakt.

In zijn slotwoord merkt de Voorzitter, nadat hij de beide inleiders en de debaters dank heeft gebracht, op, dat uit de discussie en het debat wel is gebleken dat nadere bestudering, eventueel in de Sectie Bedrijfsorganisatie, gewenst is.

De gehouden voordrachten zullen worden gepubliceerd in de *Voordrachten* van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

De Secretaris,
W. M. v. ROSSUM DU CHATTEL.

VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 110481, Giro 5876

Plaatsingbureau

Er bestaat gelegenheid tot plaatsing van een ingenieur (bij voorkeur civiel-ingenieur) met enige praktijk in *Frankrijk*. Hij zal worden belast met de fabricage in een fabriek van kogellagers en andere mechanische artikelen en moet eventueel genegen zijn hand-arbeid te verrichten. Goede salariëring met aandeel in de winst.

Sollicitatie met uitgebreide levensbeschrijving te zenden aan: Nederl. Instituut voor werkzaamheden in het Buitenland „Plan Export" Prinsevinkenpark 16 Den Haag, alwaar ook nadere inlichtingen te verkrijgen zijn. (Tel. 556594).

De Administrateur,
Ir A. E. G. J. KINGMA.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

***20 Mei 1950. Afd. voor Mijnbouw in samenw. m. het Ned. Geol. Mijnbouwk. Genootschap te 's-Gravenhage in het gebouw van het K.I.v.I. Aanvang 15.00 uur. P. POLLARD: *The Bassinger Percussion Rotary Drill*. T. J. VAN DER ZEE: *Tectonische modellen* (zie blz. A. 241).**

20 Mei 1950. Ned. Natuurkundige Vereniging te Utrecht, Bijlhouwerstraat 6. Aanvang 14.30 uur. P. M. ENDT: *Een nieuwe fotografische methode voor spectroscopie van langzame neutronen* (met demonstratie) en S. F. KIESTRA: *K-Absorptiekanten van enkele overgangsmetalen en hun verbindingen*. (Zie blz. A. 237).

***22 Mei 1950. Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek in samenwerking met het Ned. Verkeersinstituut te 's-Gravenhage in het gebouw van het K.I.v.I. Aanvang 10.30 uur. M. MARC. LANGEVIN: *La coordination des Transports en France. Les transports Urbains*. (Zie blz. A. 252).**

***24 Mei 1950. Afd. voor Gezondheidstechniek in samenwerking met de Ned. Ver. voor Voedingsleer te 's-Gravenhage („Den Hout"). Aanvang 10.00 uur. Dagvergadering over: *Conservering van voedingsmiddelen*. Sprekers: Dr A. CLARENBURG, ir W. A. A. BLANCHE KOELENSMID en dr ir J. P. K. VAN DER STEUR. (zie bladz. A 252).**

***24 Mei 1950. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Utrecht (Esplanade). Aanvang 14.30 uur. a. Prof. dr ir C. B. BIEZENO: *Het Technisch Hoger Onderwijs in de Branding* (zie blz. A. 252). b. Uitreiking van de Gouden Erepenning der Afdeling (Zie blz. A. 230).**

***25 en 26 Mei 1950. Afd. voor Electrotechniek. Vacantieleergang 1950 over: *Electromotoraandrijving*. (Zie blz. A. 198).**

***31 Mei 1950. Afd. voor Technische Economie te 's-Gravenhage in het gebouw van het K. I. v. I. Aanvang 14.00 uur. Dr ir H. VAN RIESSEN: *Techniek en Cultuur*. (Zie blz. A. 253).**

***4 Juni 1950. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw. Excursie naar Denemarken.**

***9 Juni 1950. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Rotterdam. Excursie naar de werken van de Brielse Maas. Aanvang 10.30 uur. Ir M. DE BRUYN: *De werken van de afdamming van de Brielse Maas*. (Zie blz. A. 254).**

***15 Juni 1950. Afd. voor Chemische Techniek in samenwerking met de Sectie voor Chem. Technol. der N.C.V. te Utrecht. Symposium: *p_H-meting in de chemische industrie*. (Voorlopige mededeling).**

16 Juni 1950. Afd. voor Electrotechniek. Excursie naar het Stikstofbedrijf van de Staatsmijnen in Limburg. (Voorlopige mededeling).

29 Juni—8 Juli 1950. Conf. Internat. des Grands Réseaux Electriques (C.I.G.R.E.) te Parijs (zie blz. A. 43 en A. 263).

***5 Juli 1950. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie Utiliteitsbouw, te Eindhoven. Symposium: *Het vraagstuk van hoog- of laagbouw in de utiliteitsbouw*. (N.B. Gewijzigde datum!) (Voorlopige mededeling).**

24 Juli—1 Aug. 1950. IVde Internat. Bodemkundig Congres te Amsterdam (Indisch Instituut). (Zie blz. A. 75).

2—12 Aug. 1950. Binnen- en Buitenl. excursies van bovengenoemd Congres.

14—15 September 1950. Vereniging voor Waterleidingsbelangen in Nederland te Doetichem. Najaarsvergadering. (Voorlopige mededeling).

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 20: OLIVER HEAVISIDE, geb. 18 Mei 1850, overl. 4 Febr. 1925, door ir A. W. ZUIDWEG. Industrialisatie en Waterstaat, door ir P. DE GRUYTER. — Berichten van allerlei aard: Leergang rekstrookjes, georg. door de Vakgroep Spannings- en Trillingsonderzoek T.N.O. 20—23 Juni 1950. Conf. Internat. des Grands Réseaux Electriques (C.I.G.R.E.) 29 Juni—8 Juli 1950 te Parijs. Congres en tentoonstelling voor mechanisch intern transport 6—17 Juni 1950 te Londen. Demonstratie van de Vickers „Viscount" te Schiphol. Electrische energie van Europa's windmolens. Uit het buitenland. — Boekennieuws: Chemical Resistance of Plastics, uitg. Staatsmijnen, door ir D. J. VAN WIJK. Korte aankondiging. — Personalia. — Koninklijk Instituut van Ingenieurs: Candidaat-Leden. Afd. voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek, twee verslagen. Afd. voor Technische Economie, Notulen 26 April 1950. — Vereniging van Delftse Ingenieurs: Plaatsingbureau. — Agenda van Vergaderingen.

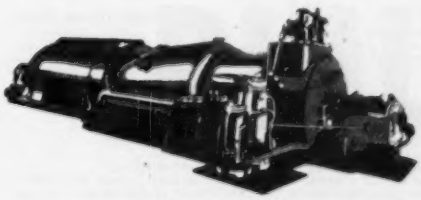
STAPEL

N.K.F.

N.V. NEDERLANDSCHE KABELFABRIEK, DELFT

ENERGIEVOORZIENING

condensatieturbines
voorspanturbines
turbogeneratoren
electrische apparaten
schakelaars
en toebehoren



Oerlikon turboaggregaat 30.000 kW.

N.V. GEBR. VAN SWAAY

Stadhouderslaan 16, 's-Gravenhage

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	Aantal fig.
ENGINEERING, Vol. 169 — nr 4396 van 28 *April* 1950		
Applications of a magnetic-drag controlled-slip coupling	2	7
J. J. BROGZE: Combustion internal combustion engines (II) The spark-ignition engine	2	11
Air-conditioning and pressurising truck for aircraft	1	2
Conveyor system for overburden from chalk pits	1	6
W. R. D. MANNING: The design of cylinders by autofrettage	3	2
Electrical measurement of mechanical quantities	2	9
Conductance bridge for chemical work	1	1
THE ENGINEER, Vol. 80 — nr 4918 van 28 *April* 1950		
T. W. CHALMERS: A short history of radio-activity (VI) — the alpha and gamma rays —	3	3
„Mighty Antar" Oil-field tractors and trailers (I)	4	8
Air-conditioning truck for aircraft at airports	3	4
Glasgow water supply	3	5
Meteorological research on London's Underground	1	1
IDEM, Vol. 89 — nr 4919 van 5 *Mei* 1950		
T. W. CHALMERS: A short history of radio-activity (VII) — the nature of alpha particles —	3	7
„Mighty Antar" Oil-field tractors and trailers (II)	3	5
Productivity team's report on drop forging	1	—
Weir controllers for slip-ring motors	1	3
ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 144 — nr 15 van 13 *April* 1950		
V. B. SMITH: Army-reclamation merger held to be unlikely this year	2	3
Windowless plant with breating walls	1	4
The filter's operating story	2	3
R. A. WILLIAMS: Fermentation for garbage disposal	2	2
Elevated platform speeds garbage transfer	1	1
J. O. KELLEY: Cheap, fast ground control	2	2
Construction materials by airlift	2	3
THE OVERSEAS ENGINEER, Vol. 23 — nr 271 van *Mei* 1950		
Drum construction	3	7
British automotive research plant	2	4
A british self-propelled scraper	3	4
Electronic temperature control	2	6
Variable-speed gear units	1	2
A microptic theodolite	2	4
An hydraulic working platform	1	1
LE GÉNIE CIVIL, Jg 70 — nr 3276 van 1 *Mei* 1950		
l'Étude du pouvoir filtrant des sols arables par la méthode A. MÜNTZ AMÉLIORÉE	5	10
Vedettes de 200 ch pour la navigation sur le Mékong (Laos)	2	2
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg 68 — nr 17 van 29 *April* 1950		
E. SCHUBIGER: Die Schalenkuppel in vorgespannten Beton der Kirche Felix und Regula in Zürich	6	21
TEKNISK TIDSKRIFT, Jg 80 — nr 17 van 29 *April* 1950		
L. FÖPPL: Nya forskningsresultat inom spänningsoptiken	6	7
L. CREMER: Teorin för stötljud	6	8

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

CIVIL ENGINEERING, Vol. 20 — nr 4 van *April* 1950		
F. H. ZURMUHLEN: New York builds incinerator 800-ton daily capacity	5	9
E. A. PRENTIS: Connection to power plant intake made under 20-ft head	4	6
H. M. HADLEY: When concrete becomes discrete	2	8
A. BYRON HUNICKE: Penetrometer, new electronic device, records pile penetration under hammer	2	4
M. M. FITZ HUGH en J. W. IRVINE: Modern reinforced concrete shipway built at Newport news	5	10
REVUE GÉNÉRALE DES ROUTES, Jg 20 — nr 219 van *April* 1950		
J. FILIPPI: Les routes africaines de l'Union Française	19	31
J. MASSON en A. RUMPLER: Les groupements d'entreprise	6	—
BETON- UND STAHLBETONBAU, Jg 45 — nr 5 van *Mei* 1950		
F. DISCHINGER: Weitgespannte Stahlbetonbalkenbrücken mit Vorspannung durch Seile und nachträglichem Verbund	3	6
O. LUETKENS: Vereinheitlichung und Vereinfachung in der Stahlbeton-Bemessung	7	—
H. RÜSCH: Erläuterungen zu den Richtlinien für die Bemessung vorgespannter Stahlbetonbauteile	9	—
H. KAUFMANN: Betonschalplattenbauweise	3	9
M. ZERNER: Untersuchungen über den Einfluss der Einrüstung auf die Momentenverteilung bei statisch unbestimmten Systemen	4	6
DIE BAUTECHNIK, Jg 27 — nr 5 van *Mei* 1950		
J. UNGEWITTER: Fortschritte im Bau von Getreidesilos met Zellenlüftung	5	8
A. SCHEUNERT: Die Beanspruchung ausgemauerter Stahlbetonfachwerke	4	5
DIE WASSERWIRTSCHAFT, Jg 40 — nr 7 van *April* 1950		
O. JURISCH: Wasserwege zwischen Rhein und Donau (I)	11	5
E. REICHEL: Wasserwirtschaft und Wetterdienst	7	—

CHEMISCHE TECHNIEK

CHEMICAL ENGINEERING, Vol. 57 — nr 4 van *April* 1950		
J. A. BARR: H_2SO_4 buy or build? Chamber or contact	4	3
H. J. MOLAISON, F. A. DECKBAR en N. C. COOK: Pilot plant equipment costs	2	2
C. H. CHILTON: „Six tenths factor" applies to complete plant costs	3	—
J. V. HIGHTOWER: Grease plant and packaging center	4	11
W. T. RICE: Charts solve polytropic P-V-T relations for the perfect gases	3	3
H. E. SERNER: Effective radius of agitation in viscous liquid mixing	2	3
J. A. O'CONNOR: Synthetic vitamin A	2	4

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotograferde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

Z.O.Z.

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

GEZONDHEIDSTECHNIEK

	Aantal bls.	Aantal fig.
GESUNDHEITSINGENIEUR, Jg. 71 — nr 7/8 van *April* 1950		
C. VOMSTEIN: Die Regelung und Messung des Wärmeverbrauchs bei zentralen Warmwasserheizungen von Wohnsiedlungen	5	9
D. A. SCHMIDT: Ist die Zentralheizung für den Wohnungsbau heute wirtschaftlich und financiell tragbar?	2	3
W. SCHÜLE en K. PREISENDANZ: Heiztechnische Untersuchungen an ortsbeweglichen, keramischen Dauerbrandöfen	4	5
W. LIENE: Klimogramme als Hilfsmittel für Wärmebedarfsberechnungen	3	2
E. SPRENGER en W. KRÜGER: Kühlgradtage	2	4
J. KÖRING: Gaslufterhitzer	3	—
O. SEELMEYER: Ueber den Korrosionsschutz von Warmwasserbottern	7	15
K. VIEHL: Zur Frage der Abwasserverwertung	7	—
GAS GAS- UND WASSERFACH (GAS), Jg 91 — nr 7 van 15 *April* 1950		
O. WAGENER: Gas in der Industrie	3	2
Erhitzen von Stahl vor dem Schieden ohne Oxydation und Entkohlung	1	—
J. KÖRTLING: Die Grundlagen des Brennerhauses im Wechsel zeitbedingter Anschauungen	3	4
W. LITTERSCHEIDT: Ueber den Stoffaustausch zwischen Ofenatmosphäre und Wärmgut	4	5
O. HEGWEIN: Zündsicherungen für industrielle Gasfeuerstätten	2	3
W. KLENK: Infrarot-Heizungen mit Gas als Energiequelle	3	6
H. W. GRÖNEGRESS: Die Brennhärteanlage als Gassparer und Gasverbraucher	3	—
H. REPRY: Gasbeheizte Schmelzöfen für Leichtmetalle	4	8

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW

MECHANICAL ENGINEERING, Vol. 72 — nr 4 van *April* 1950		
B. S. BENSON: Description of an automatic data-analyzing machine	4	5
C. A. NICHOLS: Using special machinery to increase production	6	4
A. S. MUESSEN: Panels for appartus used in communications equipment	5	11
Progress in railway mechanical engineering 1948—1949	12	29
G. R. FUSNER: Heat-exchange equipment for a 5000-Kw gas-turbine generator	5	12
PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF MECHANICAL ENGINEERS, Vol. 160 — nr 4 van 1949		
H. J. GOUGH: Engineering steels under combined cyclic and static stresses	24	20
A. PARKER: World energy resources and their utilization	13	—
A. T. BOWDEN en J. L. JEFFERSON: The design and operation of the Parsons experimental gas turbine	13	30
H. E. ROSE en A. M. A. RIZK: Further researches in fluid flow through beds of granular material	11	18
J. H. A. CROCKETT: The dynamic principles of machine foundations and ground	11	22
T. E. BEACHAM en F. H. TOWLER: Hydraulic seals	8	20
LASTIJDSCHRIFT, Jg 6 — nr 1 van 1950		
C. O. KEEL: Le sludage à droite élargi	19	46
O. L. BIHET: l'Importance de la plasticité dans les phénomènes de rupture des métaux	10	22
A. E. LEDUC: Le coupage oxy-cinétique	10	22
SCHIFF- UND HAFEN, Jg 2 — nr 4 van *April* 1950		
W. KRONE: Der Elektroantrieb in der Weltwirtschaft	7	11
K. SCHELLENBERGER: Die Festigkeit der Binnen-Güterschiffe	13	6
H. BOCK: Die deutschen Babcock-Schiffskessel	5	6
BRENNSTOFF-WÄRME-KRAFT, Jg 2 — nr 4 van *April* 1950		
H. MAYER: Der Entwicklungsstand des Dampfturbinenbaues im In- und Ausland	10	17
AD. RITTERHAUSSEN: Stetige Erzeugung von Wassergas met Elektrowärme	2	1

ELECTROTECHNIEK

THE PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, Vol. 97 — nr 56 van *April* 1950		
S. F. MUSSON: Recent developments in comparative methods of testing A.C. Electricity meters	11	20
K. H. STEWART: Losses in electrical sheet steel	5	4
W. F. RANDALL en H. H. SCHOLEFIELD: Metallurgical and structural factors effecting properties of soft magnetic materials	8	7
R. J. HALSEY: Laminated ferromagnetic cores at very low inductions for use in line communication	15	10
W. S. MELVILLE: The measurement and calculation of pulse magnetization characteristics of nickel irons frum 0,1 to 5 microseconds	20	42
R. O. CARTER en D. L. RICHARDS: The incremental magnetic properties of silicon-iron alloys	16	11
O. I. BUTLER: The use of a miniature lloyd-fisher square for power-loss measurements at audio frequencies	6	5
N. F. ASTBURY, T. EMMERSON en J. MCFARLANE: Routine testing equipment for transformer steels	8	6
D. POLDER: Ferrite materials	11	13
K. E. LATIMER: A survey of the possible applications of ferrites	10	15

MATERIALENKENNIS

JOURNAL OF METALS, Vol. 188 — nr 4 van *April* 1950		
P. J. MADDEN en L. W. EASTWOOD: Ductile titanium	7	5
E. H. RIDDLE: Use of adirondack sinter in blast furnaces	5	—
G. D. SELLS: Blowing out carbon-hearth furnaces	2	—
B. D. CULLITY: European research in physical metallurgy	3	—
K. NEUSTAETTER: Conditions of outstanding blast furnace operation	5	—
R. E. TOUZALIN: Application of superimposed precipitation	3	8
R. S. SHERWIN: Extractive metallurgy of aluminum	7	—
E. MCL. TITTMANN en E. A. HASE: Water sealed wind boxes for dwight and lloyd sintering machine	2	2
R. W. GURRY: Composition of atmospheres intert to heated carbon steel	17	7
D. E. FURMAN: Thermal expansion characteristics of stainless steels	4	7

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen. **Z.O.Z.**

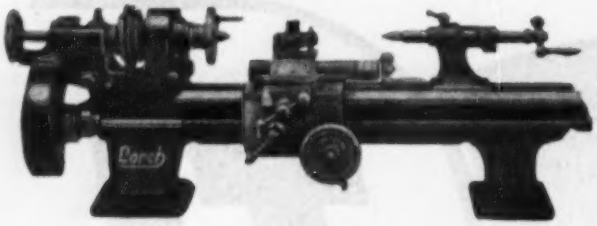
Er is een TL LICHTPLAN ook voor Uw bedrijf!

VERLICHTING met Philips TL buislampen heeft reeds in vele gevallen het productieproces helpen verbeteren, het optreden van fouten en uitval doen verminderen. Het effect van een TL verlichting komt het beste tot zijn recht, indien de buislampen volgens een doordachte opzet over de werkruimte worden verdeeld. Zulk een TL lichtplan, opgezet volgens principes van uiterste doelmatigheid, wordt U gaarne door onze ervaren adviseurs verstrekt.

PHILIPS

TL BUISLAMPEN

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND - EINDHOVEN



Lorch Schmidt

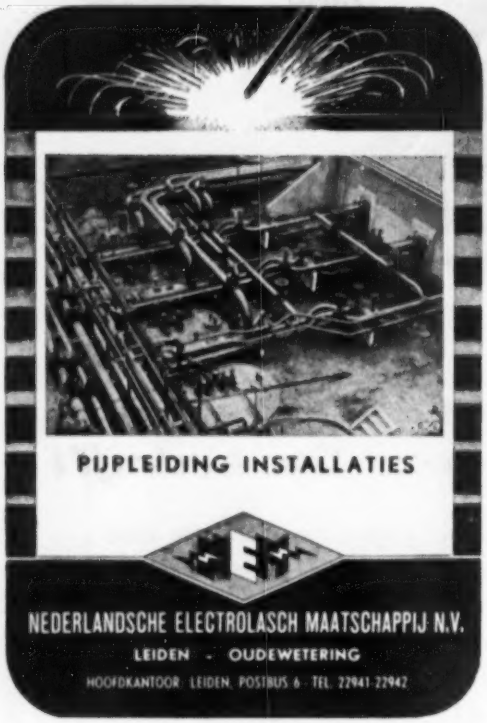
Draaibanken

Schachtdikte spantang 10 mm.

*

Faddegon & Krook N.V.

N. Z. Voorburgwal 266 AMSTERDAM-C



L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

Afd. METAALGIETERIJ

levert
gietwerk in

KOPER
BRONS
ALUMINIUM
en
andere Non Ferro legeringen

Gewicht van 1—ca. 750 kg. per stuk

•

Eventueel met certificaat
of Rijkskeur, ruw of bewerkt

•

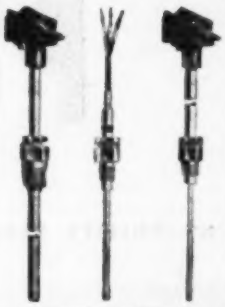
EIGEN MODELMAKERIJ

Honeywell BROWN N.V.

Wijdesteeg 4, Amsterdam-c, tel. 33074
Werkplaats: Schinkelhavenstraat 7

THERMO-ELEMENTEN en WEERSTANDS-VOELERS *elke uitvoering*

Compensatiekabel
Isolator steentjes
Thermokoppeldraad
Beschermbuizen
Stralingspyrometers



Weerstandstemperatuurvoelers in diverse uitvoeringen.

MEET- EN REGELAPPARATUUR VOOR INDUSTRIËLE PROCESSEN,
(OOK VOOR CENTRALE VERWARMING EN AIR-CONDITIONING)

DE INGENIEUR

M. MIJNBOUW EN PETROLEUMTECHNIEK 3.

553 (492) (091)

De Geologie van Dieper-Nederland. Vijftig jaar vooruitgang

door prof. dr ir F. J. FABER
Bijzonder hoogleraar aan de T. H. te Delft.

Summary:

This paper reviews fifty years' progress in exploring the subsurface and the tectonical structure of the Netherlands. Although it is believed that the coal exploitation near Kerkrade dates as far back as the beginning of the twelfth century, there were only two coal mines in the South of Limburg in the year 1900 and only a comparatively small number of deep wells drilled to explore the Carboniferous. A few other holes existed in the eastern part of the Netherlands. Therefore very little was known of the subsoil.

Shortly after the beginning of this century the State started investigating the subsoil. A completely eroneous idea of the depth of the Carboniferous was published by the German Wacholder in 1901 (fig. 4). Explorating holes based in this assumption resulted in disappointing failures. Later on, the Survey was directed by Van Waterschoot van der Gracht. The work was finished in 1923. Gradually the drilling depth of the exploration wells increased (tabulation I) and also the number of holes that passed the 1000 meter mark (tabulation II, fig. 2). The State exploration discovered valuable coal fields (fig. 8). This is also shown on the map of 1918 (fig. 5), but many facts indicated on it were still of a very hypothetical nature. Later investigations with geophysical methods proved that on many points corrections were necessary (fig. 11. Compare also fig. 9 with fig. 8.) Intermediate assumptions of Tesch and Van Waterschoot van der Gracht are reproduced in fig. 6 and 7. At present there is still a vast territory of which practically nothing has been investigated by drilling, though some indication may be gathered from geophysical data of which two maps are reproduced (fig. 8 and 10). This work was mainly executed in the second part of the period under discussion.

A great amount of exploration work has been done since 1932 by the Shell (now the Netherlands Oil Company, a Shell and Standard Oil of New Jersey partnership). This resulted in the development of the oil field near Schoonebeek of which the production figures are indicated in tab. IV. The Oil Company of course possesses much information on the subsoil that has not been published. However some of the secrets were disclosed by Schürmann (lit. [6]), and others during the war, as all the data obtained so far were seized by the Germans and could not be considered as confidential any more. After the war more information of this kind was incorporated on maps issued by the British military mission in Germany (lit. [20]). Recently Mulder has published valuable new data (lit. [29]) and I have to thank him and the B.P.M. for the courtesy to let me use an advanced copy of his paper.

The geological surface map on a scale 1 : 50.000 (each sheet accompanied by a section) is almost complete. (lit. [17]; see also lit. [18] and lit. [19]).

A great number of publications have appeared. (See the bibliography by Steenhuis lit. [5]). An appreciable amount of work was done during the war by an organisation of mining engineers, geologists and students, in order to prevent their being sent to Germany. On this work many papers have appeared, e.g. the important final report on Geophysics of the South of the Netherlands, published by De Sitter (lit. [8]).

At present several coal mines in Limburg produce together about 1 million metric tons of coal a month (tab. III). The fields discovered in the Peel and in the eastern Netherlands by the State have not been developed yet.

Besides coal and oil, there is at present a subsurface salt exploitation at Hengelo (extraction by solution-method) with a capacity of 400.000 metric tons per annum (lit. [27]). So far, in the South of Limburg the exploration for lead and zinc ore has not met with favourable results (lit. [24]).

In de laatste vijftig jaar is de vooruitgang in onze kennis van de Geologie van Nederland heel belangrijk geweest.

Men had in het begin van deze eeuw het volste recht over de toen afgelopen periode hetzelfde oordeel uit te spreken. Toen waren bijvoorbeeld de ideeën van LYELL over het actualisme ingeburgerd en algemeen toegepast. In ons land eindigde STARING zijn baanbrekend werk, waarvan zowel zijn „Bodem van Nederland", als zijn Geologische Kaart 1 : 200.000 getuigen. Deze kaart is meer dan vijftig jaar, dat is tot in het tweede kwart van deze eeuw, in gebruik gebleven. LORIÉ en anderen hadden met taaie volharding talrijke, ogenschijnlijk onbelangrijke boringen in onze jonge zand- en kleilagen beschreven, waardoor deze gegevens, in plaats van verloren te gaan, bijdroegen om een beeld te vormen van de ondergrond. Boringen van enige diepte waren er evenwel maar weinig en die, welke niet voor drinkwater, maar voor andere exploratie werden aangezet, waren maar uiterst gering in aantal. Van deze waren enkele in het zich reeds ontwikkelende mijngebied in Zuid-Limburg geboord en een paar bevonden zich in oostelijk Nederland. Met dat al was onze kennis van de *ondergrond* tijdens de eeuwwisseling nog maar uitermate beperkt.

Niettegenstaande in 1900 de oude „Vloedvormingtheorie" van STARING en zijn tijdgenoten reeds lang door de „Landijs-theorie" was vervangen, geldt ook voor de *bovengrond*, dat de toenmalige kennis nog niet anders dan gering kan worden genoemd. Van een nogal oninteressant gebied met betrekkelijk weinig afwisseling, is ons land echter in de latere jaren gegroeid tot een gecompliceerd geheel, dat vele gemoederen heeft bezig gehouden en nog steeds houdt, waarbij steeds weer nieuwe belangwekkende of verrassende conclusies of hypothesen te voorschijn komen.

Het zou veel plaats vergen, om ook hierover uit te weiden. Ik heb mij evenwel als doel gesteld over „Dieper-Nederland" te spreken en zal de aan, of de nabij de oppervlakte liggende formaties en de daarmee samenhangende problemen niet, of slechts terloops aanstippen.

Het eerste kwart der twintigste eeuw bracht zeer veel nieuwe gegevens over de ondergrond van ons land. Hoewel er daarna enige tijd van betrekkelijke rust heerste, zijn de volgende vijf en twintig jaren tenslotte niet bij de voorafgaande achtergebleven. Men is, dunkt mij, gerechtigd te voorspellen, dat de komende, tweede helft van deze eeuw wederom veel opzienbarends zal brengen, in verhouding misschien nog meer, dan wat we al hebben meegemaakt. Men denke bijvoorbeeld aan de diepboorprestaties.

Het wereld-boordiepterecord stond in 1900 reeds een aantal jaren op 2240 m (Duitsland), een niet onaardige prestatie. Thans is evenwel reeds de diepte van 6260 in de Verenigde Staten bereikt en de ontwikkeling van de boortechniek is in de laatste jaren zo snel gegaan, dat dit record in de nabije jaren zeker nog herhaaldelijk en nog aanzienlijk zal worden gebroken. Dit opent voor ons land nog geweldige perspectieven, want onze nationale records staan lang niet op internationaal peil. In 1900 was het diepste boorgat in ons land 735 m, (boring Hulsberg in Zuid-Limburg), thans is de grootste diepte 2785 m, (boring Coevorden-West), zie tabel I en fig. 1.

Het is duidelijk, dat er in Nederland nog een grote achterstand valt in te halen. Uiteraard zal dit alleen geschieden, indien zulks practische waarde heeft en de ontwikkeling van de geologische kennis zal hiervan alleen profiteren, indien er reden is om zo diep te boren en ook indien dit over uitgestrekte arealen en op grote schaal geschiedt. In het algemeen kan dit slechts daar worden verwacht, waar belangstelling is van oliemaatschappijen. Daar deze in Nederland inderdaad bestaat, is er dus werkelijk een redelijke kans op verdere „verdieping" van inzicht in onze geologische kennis. Daarbij moet echter in aanmerking worden genomen, dat een oliemaatschappij niet al haar gegevens en soms helaas, doch om begrijpelijke redenen, slechts weinig van haar resultaten zal openbaar maken.

De reeds in deze eeuw verkregen verbetering van de kennis (zij het dan ook niet in alle gevallen van „onze" kennis) van de ondergrond blijkt wel zeer duidelijk uit het toegenomen aantal diepe boringen, waarvan een belangrijk deel direct in het begin werd uitgevoerd (tabel II).

TABEL I. *Overzicht record-boorgatdiepten, welke in Nederland werden bereikt.*

	jaar	diep	localiteit
1.	1605	73 m	Amsterdam, (Oudemanhuispoort).
2.	1835	162 -	Zeisterheide.
3.	1840	182 -	Gorinchem, (Riviervismarkt).
4.	1856	200 -	Spekholzerheide, (Zuidelijk van-).
5.	1872	222 -	Goes, (Huis van Bewaring).
6.	1872	369 -	Utrecht, (Vreeburg).
7.	1874	380 -	Winterswijk, Hesselink grens. (Koppel-Simons).
8.	1886	566 -	Delden, (Twickel).
9.	1899	659 -	Raath, (Bingelrade).
10.	1899	735 -	Hulsberg, (Aalbeek, O. v. Schimmert).
11.	1905	915 -	Obbicht, (W. v. Sittard).
12.	1906	1233 -	Helenaveen, (R.O.v.D. 5a).
13.	1909	1400 -	Baarlo, (,, 9).
14.	1912	1406 -	Beeringen, (,, 15).
15.	1914	1417 -	Maris, (,, 18).
16.	1946	1462 -	De Lutte IV, in Oost-Overijsel (N.A.M.).
17.	1948	1845 -	Delft, (N.A.M.).
18.	1948	2785 -	Coevorden-West, (N.A.M.).

Fig. 1. Plaats der boringen in Nederland waarin een recorddiepte werd bereikt (zie tabel I).
Situation of wells once holding the record of drilling-depth (see tab. I.).

In 1902 gaf de toenmalige minister De Marez Oyens de stoot tot het van Staatswege ondernemen van opsporingen van nuttige delfstoffen in Nederland. Zijn adviseurs, R. D. M. Verbeek en F. Beyerinck waren van oordeel, dat de kans groot was, om ook carbonische steenkool op exploitabele diepten buiten Zuid-Limburg aan te treffen. De eerste boring van de Rijksopsporing van Delfstoffen (R.O.v.D.) begon in 1904, de laatste eindigde in December 1916. Ruim 20 diepe en talrijke minder diepe boringen waren toen geslagen en hadden een buitengewoon succes. Niet alleen waren onder leiding van van Waterschoot van der Gracht en Tesch en hun medewerkers uitermate belangrijke geologisch-wetenschappelijke resultaten verkregen, maar er waren ook uitgestrekte *steenkoolvelden* in De Peel en in de Achterhoek aangetoond en evenzo enorme hoeveelheden *steenzout*, zowel in het Perm als in de Trias in Overijsel en in Gelderland. Er werden eveneens belangrijke nieuwe gegevens over het Zuid-Limburgse kolenveld bekend.

Het is misschien niet algemeen bekend, dat het voluminieuze, in 1918 *f* 40,— kostende „Eindrapport" met de daarbij behorende atlas met de talrijke kaarten en profielen, thans voor slechts *f* 15,— (+ verzendkosten) verkrijgbaar is bij de Geologische Dienst, Spaarne 17 in Haarlem. Uiteraard is het werk op een aantal punten verouderd, maar dat neemt niet weg, dat dit rapport een werk van grote waarde zal blijven en een schat van feiten bevat, die in betekenis nauwelijks door de tijd kunnen worden aangetast. Ook staan vele bijzonderheden in het reeds daarvóór verschenen werk van van Waterschoot van der Gracht „The deeper geology of the Netherlands enz". [3].

Na het beëindigen van de R.O.v.D. werd het gewenst geacht nog enkele aanvullende boringen, vooral in oostelijk Nederland, uit te voeren, om door aantoning van bepaalde delfstoffen in daarvoor in aanmerking komende gebieden, de door de Wet erkende vindersrechten voor de Staat te reserveren. (Onze mijnwet dateert uit het begin van de vorige eeuw!). Deze campagne eindigde in 1923. Er werd nog een hoeveelheid aan de reeds aangetoonde reserves steenkool en steenzout toegevoegd. Ook nu was speciaal aandacht geschonken aan de mogelijkheid, dat ook kalizouten in onze bodem zouden kunnen voorkomen, maar deze werden niet noemenswaard gevonden. Maar wel werd, onverwacht, uit het boorgat te Corle enige *petroleum* gewonnen (uit de Zechstein), de eerste petroleum in ons land! Voor de details der reserveschattingen van steenkool en steenzout zij naar de Rapporten verwezen [1 en 2].

In Zuid-Limburg, waar de Domaniale- en een der Oranje Nassaumijnen reeds in de vorige eeuw haar bedrijf uitoefenden, ontstonden even voor, en ook ten tijde van de activiteit van de R.O.v.D. nieuwe particuliere en ook Staatsondernemingen, die voor verkenningen in haar concessieterreinen eveneens een aantal vrij diepe boringen lieten slaan.

Reeds vóór de R.O.v.D. met haar werk begon, was er ook in Oost-Nederland reeds enige belangstelling geweest voor het opsporen van steenkool. De „oudere gronden", waarvan Staring reeds wist, dat deze hier aan, of dicht onder de oppervlakte voorkomen, werden gehouden voor Krijt en Jura. Men wist, dat in het onderste gedeelte van het Krijt (in de Wealden) van het Bekken van Münster, even oostelijk van onze grens, steenkoollagen aanwezig zijn. In 1854 was er ten Z.O. van Winterswijk en in 1870 ten N.O. daarvan, bij Ratum en ook bij Buurse naar deze Wealdenkool geboord. Een andere, voor ons land diepe boring naar drinkwater, werd bij Delden (Twickel) uitgevoerd en in 1901 werd in Duitsland o.m. bij Vreden naar het Carboon geëxploreerd. In de beide eerst genoemde gevallen werd geen succes verkregen, omdat men de boringen aanzette in een formatie, die, (zoals later bleek) ouder was dan de Wealden. In Delden werd enig steenzout (en zout-, maar geen zoetwater) aangeboord en bij Vreden werd de exploratie gestopt op een diepte van 1230 m, waarschijnlijk even boven het Carboon, dat daar in ieder geval te diep ligt, om voor exploitatie in aanmerking te komen.

In 1903 heeft Müller bekend gemaakt, dat in onze grensstreek, behalve Jura en Krijt, ook nog aanzienlijk oudere formaties aan de oppervlakte aanwezig zijn en wel Muschelkalk en Bontzandsteen. Deze had men tot nu toe voor véél jonger gehouden. Een en ander werd door het onderzoek van van Waterschoot van der Gracht in 1906 bevestigd. Dit bracht hier geheel nieuwe perspectieven, en daarvan waren de onderzoekingen van de R.O.v.D. in dit gebied het rechtstreekse gevolg, evenals een particuliere boring naar steenzout te Eibergen en een andere naar steenkool, oostelijk van Winterswijk in het Vossenveld. Er was dus ook al enige particuliere belangstelling, maar resultaat heeft dit helaas niet opgeleverd.

Speciaal dient te worden gemenoreerd, dat de Leiding van de R.O.v.D., zowel als van de Staatsmijnen, vanaf het begin der opsporingswerkzaamheden door het Rijk een open oog hadden voor de wetenschappelijke taak, die zo'n opsporingsinstituut heeft te vervullen. Men was van oordeel dat de belangstelling dus niet alléén op het spoedig verkrijgen van practische resultaten mag zijn gericht. Er werden in de boringen veel kernen getrokken. Uitgebreide verzamelingen van de uit de kernen verkregen monsters en fossielen werden aangelegd, zoveel, dat lang niet alles in details kon worden bewerkt. Ook werd materiaal in de mijnen verzameld. Aan dr Jongmans werd de studie van de Carboonflora opgedragen. Dat heeft hij op uitnemende wijze gedaan. Hij kon zijn studie ook na het beëindigen der R.O.v.D., nu als directeur van het „Geologisch Bureau voor het Nederlandse Mijngebied" voortzetten en aan hem is het te danken, dat Nederland, wat de kennis der Carboonflora betreft, een uitzonderlijke positie inneemt. Deze studie heeft ook practische resultaten, b.v. bij het opzoeken en herkennen van bepaalde koollagen of -complexen, zowel bij de steenkoolexploitatie, als bij de exploratie.

Nadat de R.O.v.D. haar taak in 1923 geheel had beëindigd kwam de „Geologische Dienst" tot stand, waaraan, naast het verzamelen van alle geologische gegevens, die ons land betreffen, het maken van een nieuwe Geologische Kaart op schaal 1 : 50.000 werd opgedragen, ter vervanging van de in 1867 compleet geworden kaart van Staring. Nieuwe diepe boringen werden door deze Dienst niet meer uitgevoerd. Het initiatief werd geheel overgelaten aan particulieren, die daar evenwel in de beide volgende decennia maar een betrekkelijk spaarzaam gebruik van hebben gemaakt. In de Achterhoek werd geboord in de Steenkoolconcessie „Gelria", terwijl een zout-exploitatie maatschappij bij Boekelo werkzaam was. De eerstgenoemde campagne leidde niet tot ontginning, de andere heeft de opbloei van de Nederlandse Zoutindustrie ten gevolge gehad, welke sinds 1919 Rötzout (bovenste Bontzandsteen) exploiteert, eerst bij Boekelo en thans vooral bij Hengelo. In 1939 werd hier 200.000 ton zout gewonnen, ca. 10 % meer dan de binnenlandse behoefte. Momenteel bedraagt de productiecapaciteit 400.000 ton per jaar. De exploitatie geschiedt door een uitlogingsproces. Per m^3 ingepompt zoetwater wordt ca. 300 kg zout opgelost. Er zijn thans 19 putten in exploitatie, die ca. 400 m diep zijn. De zoutlaag is gemiddeld 50 m dik [27].

In Zuid-Limburg werd nog naar lood- en zinkerts ge-

exploreerd; de resultaten zijn hier teleurstellend geweest. Kort geleden is over deze Zuid-Limburgse zink- en loodertsen nog een mededeling verschenen van DE WIJKERSLOOTH [24]. Hij vestigde daarin bovendien nog eens de aandacht op de vondsten, die in de ondergrondse werken der Domaniale mijn en in het bijzonder op die, welke in de mijn Jula zijn gedaan. Blijkbaar waren deze vondsten, waarbij enige rijke nesten werden aangetroffen, en die ook al eerder werden beschreven, op zichzelf genomen eerder interessant dan van economisch belang. Toch openen deze zeker wel enig perspectief voor mogelijke toekomstige ontdekkingen. Ook hier komt het erts in het Carboon voor en is het gebonden aan ZO-NW lopende storingen, die ten Zuiden en Zuidoosten van ons land exploiteerbare hoeveelheden erts hebben bevat. Van geologisch belang is ook, dat er thans ook ertsen bekend zijn geworden in ondersenone gesteenten (Zand van Vaals). DE WIJKERSLOOTH meent, dat de ertstoevoer aan het eind van Cenomaan is begonnen en tot in het Ondersenoon voortduurde.

Tenslotte werden ook in het kolenveld Vlodrop enkele verkenningsboringen geslagen.

In 1932 kreeg de B.P.M. exploratierechten in noordelijk Nederland (en later ook in andere delen), en ook daarvan waren boringen het gevolg. Daarnaast was deze maatschappij vooral ook op geophysisch terrein actief. Pas in latere jaren werd de booractiviteit, ook al door het nog tijdens de oorlog verkregen succes, (het vinden van het olieveld Schoonebeek) gestimuleerd.

In de archieven van de Geologische Dienst te Haarlem waren medio 1946 gegevens geregistreerd van bijna 25.000 boringen. Daarvan waren er evenwel een groot aantal zeer ondiep, veelal slechts weinig meer dan een tiental meters. Een overzicht van de boringen, dieper dan 90 m, is in tabel II gegeven. De aangenomen grens van 90 m wil volstrekt niet zeggen, dat alle boringen beneden deze diepte belangrijk, en die daar boven bleven, niet van betekenis zijn. Immers een boring van 100 m diepte in West-Nederland zal in het algemeen minder nieuwe geologische feiten aan het licht brengen dan één van 80 m in het Oosten van ons land. Toch was ook het verzamelen en bewerken van alle ter beschikking komende gegevens der honderden, ja duizenden ondiepe boringen in de jongere formaties zeer belangrijk, hoewel misschien wel eens wat eentonig. Met grote volharding en nimmer falende belangstelling heeft, na LORIÉ, STEENHUIS dit werk gedurende vele tientallen jaren verricht.

Voor de studie van de ondergrond-in-zijn-geheel is uiteraard ook de plaats van de diepboringen van veel belang. In fig. 2 zijn de boringen aangegeven, die dieper werden dan 1000 m. Daaruit is onmiddellijk te zien, dat sommige gedeelten in ons land verre boven andere zijn bevoorrecht en dat er noodzakelijkerwijs ook hierdoor nog reusachtige lacunes in onze kennis moeten zijn. Weliswaar zijn uit ondiepere boringen en door gegevens van geophysische onderzoekingen op sommige plaatsen ook over de diepere ondergrond wel enige conclusies te trekken, maar er blijft toch ongetwijfeld nog een ruim arbeidsveld voor diepboringen over! De weinige, die reeds zijn uitgevoerd, hebben reeds vele verrassingen gebracht.

Waarschijnlijk is mede door de werkzaamheid der R.O.v.D. in ons land de belangstelling voor de geologie-in-het-algemeen belangrijk toegenomen. Ik verwijs hiervoor naar een grafiek, geplaatst op blz. 355 van „Nederlandse Landschappen" [4] waarin dit gegroeide interesse op overtuigende wijze wordt gedemonstreerd aan de hand van het aantal der over ons land verschenen geologische publicaties. Het is ondoenlijk ook maar een globaal overzicht te geven van al het belangrijke werk, dat in de afgelopen 50 jaar gepubliceerd werd. Maar alle titels werden door STEENHUIS verzameld in zijn nog te weinig gebruikte, met onregelmatige tussenpozen verschijnende „Lijst van Geschriften" [5].

De Geologische Dienst, ontstaan uit de R.O.v.D., met

TABEL II. In Nederland op de aangegeven data uitgevoerde diepboringen (voor zover bekend).

Periode vóór...	Diepte tussen:								
	90 — 200 m	200 — 400 m	400 — 600 m	600 — 800 m	800 — 1000 m	1000 — 1200 m	1200 — 1400 m	1400 — 1600 m	meer dan 1600 m
vóór 1826	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 Jan. 1836	1	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 1846	3	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 1856	3	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 1866	4	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 1876	7	2	—	—	—	—	—	—	—
„ 1886	14	4	1	—	—	—	—	—	—
„ 1896	18	6	1	—	—	—	—	—	—
„ 1906	64	18	15	5	1	—	—	—	—
„ 1916	222	40	18	11	3	11	7	3	—
„ 1926	385	69	35	21	10	15	9	3	—
„ 1936	561	86	37	21	11	17	12	3	—
„ 1946	683	96	60	37	19	21	14	3	—
	Totaal aantal boringen dieper dan:								
1 Jan. 1946	90 m	200 m	400 m	600 m	800 m	1000 m	1200 m	1400 m	1600 m
	933	230	154	94	57	38	17	3	0
						64 [1])	32 [1])	14 [2])	4 [2])
1 Jan. 1950	1800 m	2000 m	2200 m	2400 m	2600 m	2800 m	3000 m		
	3	1	1	1	1	—	—		

[1]) Plus twee borend.
[2]) Plus een borend.

Tesch als directeur (thans de Geologische Stichting onder Reinhold), heeft in de afgelopen periode niet stil gezeten. Het hele land werd opnieuw gekarteerd en de kaart op schaal 1 : 50000 is bijna geheel verschenen. Ieder blad bevat een profiel, dat een idee geeft van wat er, ten tijde van het verschijnen ter plaatse, over de ondergrond bekend was. Dit is in vele gevallen helaas nog bedroevend weinig. Dat de kaart nog niet volledig gepubliceerd is, komt doordat de oorlog vertraging heeft gebracht. Het Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap heeft een uitgave ter hand genomen van een door Tesch iets vereenvoudigde geologische kaart op schaal 1 : 200000, waarvan eveneens vele bladen zijn verschenen en waarbij de oorlog al evenzeer vertragend heeft gewerkt. Een prettig overzichtskaartje werd door de Geologische Stichting op schaal 1 : 600000 samengesteld en zag in 1947 bij de Staatsdrukkerij het licht.

Er is thans een begin gemaakt met de uitgave van de zo zeer gewenste en pijnlijk gemiste „Toelichtingen op de Geologische Kaart van Nederland". Helaas beantwoordt het eerste deel hiervan: „Hollands Noorderkwartier" [14], dat in 1947 gepubliceerd werd, niet aan de verwachtingen, daar het in het geheel geen toelichtingen geeft. Te hopen is, dat de in de toekomst te verschijnen delen meer aan het doel zullen beantwoorden.

Reeds vóór de laatste oorlog waren een aanzienlijk aantal publicaties verschenen, die zich met de stratigrafie en ten dele ook met de tectoniek van ons land bezighielden. Heeft de oorlog ons veel verlies berokkend, hij bracht ook winst. Toen in 1940 vele mijningenieurs, geologen en ver-gevorderde studenten (niet minder dan zestig man!), eensdeels niet hun roeping buiten ons land konden volgen en anderdeels niet door de bezetter gedwongen wilden worden naar het buitenland te gaan, vonden zij door het initiatief van De Sitter, Van Waterschoot van der Gracht, de B.P.M. en de Staatsmijnen werk in Nederland, dat zeker niet ter hand zou zijn genomen onder normale omstandigheden. De uitgebreide collecties boormonsters en fossielen uit de vroegere boringen en later in de mijnen verzameld konden worden bestudeerd en daarnaast was er nog gelegenheid om nieuw geologisch en geophysisch veldwerk te verrichten. De resultaten zijn thans grotendeels in publicaties en dissertaties samengevat, veelal opgenomen in de reeds meer dan 30 delen tellende „Serie C" der „Mededelingen der Geologische Stichting". Onze kennis van de stratigraphie van vrijwel alle hier voorkomende formaties en de tectonische bouw van het zuidelijk deel van ons land is daardoor wederom belangrijk vooruit gegaan.

Uiteraard bouwen deze geschriften veelal voort op het werk van de oudere, maar ook tot deze eerste halve eeuw behorende generatie, zoals het zware-mineralenonderzoek van Edelman, die op dit gebied reeds baanbrekend werk had verricht en vele anderen, maar er is ook veel nieuws te begroeten. Thans is daardoor een welkom inzicht in de verbreiding van de foraminiferen verkregen, die eerst door Ten Dam en Reinhold, en later door Van Voorthuyzen en anderen werden bestudeerd en waarover in ons land vóórdien nog niet veel bekend was. Zo werd ook het sporenonderzoek der koolflora ter hand genomen en een begin gemaakt met „kolenpetrografisch" werk. In samenwerking met het Geologisch Bureau te Heerlen (thans deel van de Geologische Stichting), eerst onder Jongmans en daarna met Thiadens als directeur, geassisteerd door de onvermoeide Van Rummelen, werd de Carboonstratigrafie geperfectionneerd en kwamen onder meer nieuwe structuurkaarten van de bouw van het Limburgse Carboon tot stand, onder andere de kaart ontworpen door Sax.

Van niet te onderschatten betekenis is verder het pollen- (= stuifmeel—) onderzoek der jongere lagen geweest, dat door Florschütz werd geïntroduceerd en dat andere beoefenaren vond dan de medewerkers aan de „Serie C".

Kort geleden is in de „Serie C" verschenen het „Eindverslag van het geophysisch onderzoek in ZO-Nederland",

Fig. 2. Overzichtskaartje van de in Nederland tot 1 Januari 1950 uitgevoerde boringen, waarvan de einddiepte meer dan 1000 m bedraagt.

Situation of wells at the beginning of 1950, with a depth of over 1000 meters.

door De Sitter, met medewerking van Van Riel en vele anderen [8]. Al dit „oorlogs"-werk, dat binnen afzienbare tijd zal worden afgesloten (en vooral het zo juist genoemde Eindverslag) kan men als een mijlpaal in de ontwikkeling van onze kennis beschouwen, welke het einde van deze halve eeuw kenmerkt.

Alvorens iets meer over onze huidige geologische kennis te memoreren, dient nog een belangrijke uitgave van geheel andere aard te worden genoemd.

Het resultaat van de onderzoekingen, die door particulieren naar delfstoffen waren ondernomen, werd meestal geheim gehouden, was althans lastig toegankelijk en bleef veelal in de archieven rusten. De bezetter heeft deze geheimhouding niet gerespecteerd. Na de oorlog is in Duitsland op last van de Engelse bezetter een serie geologische kaarten van NW-Duitsland op schaal 1 : 100.000 samengesteld, waarop ook vele nog min of meer geheime boorresultaten zijn verwerkt, evenals gegevens, verkregen uit geophysische onderzoekingen. Een viertal van deze bladen bevat een deel van oostelijk Nederland en deze kaarten, thans op beperkte schaal in de handel gebracht (en helaas op het slechtst denkbare en op voor kaarten ten enenmale onbruikbaar papier gedrukt), bevatten dus vele tot nu toe niet gepubliceerde geologische details. Weliswaar was er reeds kort vóór en ook tijdens de oorlog door Van Waterschoot van der Gracht, Böhmers, Ten Dam, Van Voorthuysen en vooral ook door Schürmann in het Gedenkboek-Tesch [6] iets van de in de bezettingstijd eigenlijk niet meer bestaande B.P.M.- en anderer geheimen prijs gegeven, maar dit was nog niet geschied op de overzichtelijke en samenhangende wijze, zoals de kaarten [20] die geven.

Is er dus door het bestuderen van de beschikbare literatuur reeds het een en ander van de grote vooruitgang in onze kennis in de eerste 50 jaar van deze eeuw te constateren, er is zeker al heel veel meer bekend dan in de gepubliceerde literatuur is te vinden. Daar het zoeken naar olie risico meebrengt, is het begrijpelijk, dat men niet royaal is met het publiceren van verkregen gegevens, die voor een concurrent van belang kunnen zijn, hoezeer men dit op zich zelf ook moge betreuren. Daardoor is ons overzicht noodzakelijkerwijs onvolledig en eigenlijk al verouderd, nog vóór dit is verschenen. Des te meer stel ik het daarom op prijs in de gelegenheid te zijn geweest kennis te nemen van een verhandeling van Mulder, welke binnenkort verschijnen zal in het „Journal of the Institute of Petroleum" in Londen [29]. Gaarne breng ik hem daarvoor dank en ook de B.P.M. voor de toestemming deze gegevens in dit opstel te gebruiken.

In 1923 had Vening Meinesz [16] een globale gravimetrische kaart gepubliceerd van geheel Nederland met een net van ruim 50 stations, waar hij de zwaartekracht had bepaald. Van vrijwel ons hele land hebben we thans ook moderne gegevens (fig. 3), welke gepubliceerd werden in [8], [14] en [20] en verder door Vening Meinesz in het Handboek der Aardrijkskunde van Nederland (Mulder 1949). Het voorlopige gravimetrische beeld, dat in 1923 was verkregen, heeft op vele plaatsen enige verandering ondergaan.

Ten behoeve van (ook nu nog slechts ten dele gepubliceerd) gravimetrisch onderzoek waren oriëntatieboringen nodig, om de gevonden gravimetrische afwijkingen te controleren. Immers, weliswaar is er een zekere mate van overeenstemming tussen het gravimetrische beeld en de tectoniek van de ondergrond, voor zover wij die kennen, maar om de gravimetrie ook elders te interpreteren zijn ook andere gegevens nodig. Ik citeer hier Schürmann [6]:

„Zoals in de practijk reeds zo vaak gebleken is, ook met „gravimetrie plus oriëntatieboringen komt men in een tecto-„nisch vrij gecompliceerd gebied, waarin meerdere en plaat-

Fig. 3. Kaart van Nederland met de afwijkingen der zwaartekracht in milligal.
Gravity map of the Netherlands.

„selijk zeer verschillende discordanties in de diepere onder-„grond aanwezig zijn, niet gemakkelijk tot een tectonische „interpretatie, die voldoende waarborgen biedt voor het „aanzetten van diepe opsporingsboringen op economisch „verantwoorde wijze. Het is dan gewenst ook nog gebruik te „maken van de op zichzelf vrij kostbare seismische op-„sporingsmethoden (refractie- en/of reflectiewerk) die „dan ook in Nederland toegepast worden.

„In het algemeen wordt bij de exploratie in een nieuw ge-„bied, en dit geldt ook voor de exploratie in Nederland, de „volgende werkmethode gevolgd:

a. „Regionale gravimetrische verkenning (thans meestal „met Thyssen-, resp. Graf-apparaten)

b. „Waar gewenst detailwerk met torsiebalansen;

c. „Seismisch refractiewerk, regionaal bijvoorbeeld ter be-„paling van de diepte van het basement van een sedi-„mentatiebekken, in detail, zoals in Nederland, ter be-„paling van de dikte van het tertiaire dekgebergte en „voor het vervolgen van bepaalde horizonten;

d. „Seismisch reflectiewerk ter detaillering van de bouw van „met regionaal werk opgespoorde structuren;

e. „Oriëntatieboringen van enkele honderden meters diep-„te, eventueel zelfs tot meer dan 1000 m, om vaste pun-„ten voor de geophysisch-geologische interpretatie te „verkrijgen".

Reeds lange tijd bestond het vermoeden, dat het beeld van de ondergrond ingewikkeld zou blijken te zijn. We wisten ook al wel, hoe het er hier en daar ten naaste bij uit ziet, als we het kwartaire en het tertaire dek weg denken. Maar naarmate we ook elders over meer boorgegevens de beschikking krijgen, blijkt steeds weer opnieuw, hoe weinig we eigenlijk ook nu nog maar weten, zodat we bijna bij iedere nieuwe boring van de ene verrassing in de andere vallen en daar, waar we meenden, dat het wel tamelijk eenvoudig zou zijn, b.v. in het westen van ons land, blijkt het tot ieders verbazing al minstens even ingewikkeld als overal elders. De eerste indicatie werd in 1938 in 's-Gravenhage (Mient) verkregen, waar een boring, die op een tentoonstelling min of meer voor demonstratie was aangezet, op 461 m-APeen gesteente aanboorde, dat Tesch aanvankelijk voor Bovenkrijt (Cenomaan) heeft gehouden, maar dat later als Palaeoceen werd aangeduid. Hier ontbreekt, geheel onverwacht, een deel van het Mioceen, idem van het Oligoceen en het Eoceen en al is hier dus misschien het Krijt nog niet bereikt, het Palaeoceen ligt aanzienlijk hoger dan men had verondersteld [1]). Onder Delft werd direct onder Plioceen reeds op 400 m het Cenomaan bereikt. De boring eindigde op 1845 m nog steeds in het Krijt, waarbij het Valendis nog niet was bereikt. De situatie op nabij gelegen plaatsen kan evenwel weer heel anders zijn! De grote dikte van het Krijt klopt met die, welke de R.O.v.D. reeds in de boring 16 (Oploo) had gevonden. Daar was men met een dikte van 650 m (op 1150 m) nog niet uit het Bovenste Krijt.

Zijn we dus doordrongen van het feit, dat (afgezien van wat wij niet en de oliemaatschappijen wél weten) er nog ontzaglijk veel aan onze kennis ontbreekt, bij het overzien van alles, wat er tot 1950 over de bouw van ons land bekend werd gemaakt, blijkt toch ook de reusachtige vooruitgang. Wie evenwel de Duits-Engelse kaart aandachtig beschouwt, zal zien, dat naast een grote hoeveelheid feiten, hier en daar ook nog heel wat berust op persoonlijke opvattingen en dat hele gebieden een bepaalde kleur hebben gekregen, waar geen zekere aanwijzing uit een voldoende diepe boring aanwezig is, om de gegeven opvatting te rechtvaardigen. Zo is bijvoorbeeld in het uitgestrekte gebied tussen Vreden en Eibergen Krijt aangegeven, hetgeen nog lang niet als zeker kan worden beschouwd. Immers wordt in [6] gesproken van het door de geophysica „aantonen van een „Trias-hoog" zonder Krijt" tussen Raalte en Ratum. De oostgrens daarvan zou tussen Raalte en Wierden liggen, de westgrens westelijk van Lochem, hoe ver is nog onbekend. Voor details verwijs ik naar de betreffende literatuur (zie b.v. een alternatieve constructie in [9].

[1]) Er werd zorgvuldig geheim gehouden, dat in dit Palaeoceen ook „oliesporen" werden ontdekt, hetgeen de verrassing nog groter maakte. Pas in 1950 werd dit geopenbaard [29].

Literatuur

[1] W. A. J. M. van Waterschoot van der Gracht, P. Tesch e.a.: Eindverslag over de onderzoekingen en uitkomsten van de Dienst der Rijksopsporing van Delfstoffen in Nederland, 1903—1916 (1918).

[2] P. Tesch: Verslag over de onderzoekingen van de Rijksopsporing van Delfstoffen gedurende het tijdvak 1920—1923. (Supplement op het Eindverslag) (1924).

[3] W. A. J. M. van Waterschoot van der Gracht: The deeper Geology of the Netherlands and adjacent regions, with special reference to the latest borings in the Netherlands, Belgium and Westphalia. Memoirs of the Government Institute for the Geological exploration of the Netherlands no. 2 (1909).

[4] F. J. Faber: Geologie van Nederland, Deel III: Nederlandse landschappen. (2e druk 1947).

[5] J. F. Steenhuis: Lijst van geschriften welke handelen over of van belang zijn voor de geologie van Nederland: 1936—1944. Meded. van de Geol. Stichting, nieuwe serie no. 2 (1947). Hierin zijn ook de titels der reeds verschenen lijsten aangegeven.

[6] H. M. E. Schürmann: De gologische exploratie van de acht noordelijke provincies van Nederland in de jaren 1935 tot 1943. Gedenkboek Tesch. Verh. Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap, geol. serie deel XIV (1945).

[7] P. Tesch: Tectonische lijnen in Nederland. Geologie en Mijnbouw, 10e jaargang. (1932).

[8] L. U. de Sitter e.a.: Eindverslag van het geophysisch onderzoek in ZO-Nederland. Meded. Geologische Stichting, Serie C-1-3, no. 1 (1949).

[9] F. J. Faber: De Wordingsgeschiedenis van Nederland. (1947).

[10] W. A. J. M. van Waterschoot van der Gracht: De onderbouw van Nederland. Tijdschrift Kon. Aardk. Gen. deel I (1934).

[11] W. A. J. M. van Waterschoot van der Gracht: A structural outline of the Variscan front and its foreland from South-Central England to Eastern Westphalia and Hessen. Compte Rendu deuxième Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie Carbonifère. Heerlen 1935 (1938).

[12] Ph. C. P. Hartmann: Aardmagnetische anomalieën in Nederland, Ac. proefschrift (1945).

[13] J. Veldkamp: De ontploffing op Helgoland en de structuur van de aardkorst in NW-Europa. Tijdschr. Kon. Aardrk. Gen. deel LXVI (1949).

[14] Hollands Noorderkwartier: Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland, no. 2 (1947).

[15] W. Th. B. Reimering: De ontwikkeling van het aardolieveld Schoonebeek na de bevrijding. *De Ingenieur*, 60e jaargang, M. 75 (1948).

[16] F. A. Vening Meinesz: Observations de pendule dans les Pays-Bas, 1913—1921. Publication de la commission géodésique néerlandaise (1923).

[17] *Geologische kaart van Nederland*: 1 : 50.000.

[18] *Geologische kaart van Nederland*: 1 : 200.000.

19] *Kleine geologische overzichtskaart van Nederland*: 1 : 600.000 (1947).

[20] *Geotektonische Karte von Nordwest-Deutschland*: 1 : 100.000. Compiled from geological and geophysical data obtained from surveys and drilling for oil and iron ore from 1934—1945 by order of British Oil Fields Investigation. Military Government Celle (1946).

[21] P. Kukuk: Geologie des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlen-Gebietes (1938).

[22] A. Roll: Gestalt und Erdölführung des Nordwestdeutschen Beckens. Neues Jahrbuch für Min. Geol. und Pal. (1949).

[23] P. E. Kent: Structure contour map of the surface of the buried Pre-Permian Rocks of England and Wales. Proc. of the Geol. Ass. Vol. 60 (1949).

[24] P. de Wijkerslooth: Die Blei-Zink-Formation Süd-Limburgs (Holland) und ihr mikroskopisches Bild. Meded. Geol. Stichting. Nieuwe serie no. 3 (1949).

[25] *Pleistocen Symposium* 1949. Geologie & Mijnbouw, 12e jaargang, no. 1 (1950).

[26] A. J. Pannekoek en Th. Reinhold: Een geologisch profiel langs de Nederlandse kust. Meded. Geol. Stichting. Nieuwe serie no. 3 (1949).

[27] W. J. Boerendans: Het bedrijf van de Koninklijke Nederlandsche Zoutindustrie. *De Ingenieur* 62e jaargang, blz. M 1 (1950).

[28] Ch. Stevens: Le relief de la Belgique. Mém. de l'Inst. géol. de Louvain. Tome XII (1938).

[29] A. J. Mulder: Oil in the Netherlands and Emsland (Germany). (In druk). The Journal of the Inst. of Petr. London, Vol. 36 (1950).

(wordt vervolgd).

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

622.333(94)

De steenkolenmijnbouw van Australië

De in 1947 verschenen verhandeling van Harold S. Elford en Maurice R. McKeown over de kolenmijnbouw van Australië geeft een duidelijk beeld en een inzicht over de stand en de betekenis van de kolenindustrie voor dit wereldideel.

De behoefte aan steenkool van Australië wordt voor 1950 geraamd op 15,5 millioen tot 17 millioen ton. De hoogste productie werd tot dusverre bereikt in 1942 en bedroeg 14,9 millioen ton. Na de oorlog trad een kleine daling op in 1946 tot 14 millioen ton en bleef ruim 1 millioen ton beneden de behoefte. Op het einde van 1946 begon weer een geleidelijke stijging van de productie.

Het verbruik verdeelt zich als volgt: spoorwegen 23 %, electrische centrales 20 %, diverse industrieën 17 %, gasfabrieken 13 %, cokesfabrieken 13 %, huishoudelijk verbruik 12 % en export- en bunkerkolen 2 %.

De productie en de tot dusverre vastgestelde reserves zijn als volgt over de verschillende staten verdeeld: (zie tabel hiernaast).

Uit bovenstaand overzicht blijkt overduidelijk, dat zelfs met een stijgende productie nog over zeer ruime reserves beschikt wordt.

De ontdekking van de steenkool in de staat New South Wales — de hoofdproducent — dateert reeds uit het einde van de 18e eeuw. In 1830 werd de ontginning ter hand genomen, waarbij omstreeks 1900 een productie van 5,5 millioen ton werd bereikt.

De ouderdom van de kool in dit gebied is permo-carbonisch. De kolenvoerende lagen zijn afgezet in een synclinaal en kunnen in drie groepen worden onderverdeeld. De onderste groep, de „Lower Coal Measures", heeft een maximum dikte van rond 600 m. Dit lagenpakket bevat in het gunstigste gedeelte ruim 12 m kolen, met plaatselijk laagdikten tot ruim 9 m. De productie beperkt zich tot twee kolenlagen, die als gaskolen gekwalificeerd moeten worden; het gasgehalte komt voor het overgrote gedeelte boven de 30 %. De twee bovenste groepen, de „Middle en Upper Coal Measures", zijn door een dikke kolenloze formatie gescheiden van deze onderste groep. Deze twee bovenste groepen bevatten 18 lagen met een totale dikte van 36 m kool. Hiervan zijn in het New-Castle-veld 6 lagen ontginbaar gebleken en in de rest 3 tot 4 lagen. Het zuidelijke gedeelte van dit veld levert industriekool op, geschikt voor cokesfabricatie. Het gemiddelde gasgehalte bedraagt 24,9 %.

	Productie 1946 in t.	%	Reserves in millioenen t.
New South Wales	11.308.000	81.0	11.668
Queensland	1.568.000	11.0	1.704
Western Australia	642.000	4.6	800
Victoria	191.000	1.3	33
Tasmanië	159.000	1.1	244
South Australia	135.000	1.0	650
Totaal	14.003.000	100	15.099

Zoals uit de overzichtscijfers blijkt, is de productie der andere districten van minder betekenis. Wel valt nog te vermelden het bruinkoolvoorkomen in Victoria, waarvan de voorraad geschat wordt op 37 milliard ton bij een productie van ruim 3,5 millioen ton per jaar. Grotendeels wordt deze bruinkool gebruikt voor stroomopwekking; ongeveer 500.000 ton wordt verwerkt op briketten.

De ontginningsmethodes komen grotendeels overeen met het Amerikaanse room-and-pillar-systeem. Er is zeer weinig steenwerk; de gehele ontsluiting geschiedt in de laag. De afmetingen van de verschillende in ontginning zijnde lagen veroorloven het drijven van galerijen zonder dat nagebroken moet worden in dak of vloer. Amerikaanse mijnbouwmachines hebben dan ook de laatste jaren grote toepassing gevonden. De rendementscijfers bereiken dan ook dezelfde hoogte als in soortgelijke omstandigheden in de Verenigde Staten, van 3,5 tot plaatselijk 8 en 9 ton per man/dienst.

De mechanisatie heeft tot gevolg gehad, dat het asgehalte is gestegen, ofschoon het voor onze verhoudingen nog zeer laag blijft. Het bedraagt rond 16,3 tot 16,6 % tegenover vroeger, toen alles met de hand ontgonnen moest worden, 12,2 tot 12,9 %. Verschillende ondernemingen zijn om deze reden overgegaan tot het nabehandelen van het ruwe kolenproduct. Een bepaalde lijn is hierin nog niet aangegeven. Enkele mijnen kunnen nog volstaan met het met de hand lezen van de grove kool. Daarnaast zijn een 3-tal deintoestelwassen, een zware-vloeistof-was (de Vooys), een rheo-was en 2 fijnkooldroogreinigingsinstallaties in bedrijf.

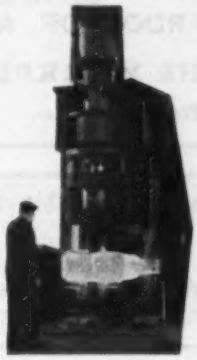
Zoals boven reeds werd opgemerkt, is de opzet van de exploitatie vergelijkbaar met die van de Verenigde Staten, hetgeen mogelijk gemaakt is door de zeer gunstige laagverhoudingen en de grote kolenrijkdom.

R.

Inhoud MIJNBOUW EN PETROLEUMTECHNIEK 3: De Geologie van Dieper-Nederland. Vijftig jaar vooruitgang, door prof. dr ir F. J. Fabre *(wordt vervolgd)*. — Korte Technische Berichten: De steenkolenmijnbouw van Australië, door R.

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

Afd. GROFSMEDERIJ



SMEEDSTUKKEN

ruw gesmeed,
of bewerkt.

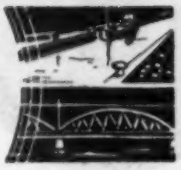
GROOTSTE SMEEDMAAT 500 mm □

KOELINSTALLATIES
voor ieder doel

GRASSO'S MACHINEFABRIEKEN N.V.
's-HERTOGENBOSCH

VERTEGENWOORDIGER VOOR INDONESIE:
LINDETEVES N.V.

V.D. HEUVEL's
AANNEMINGS- & HANDELSBEDRIJF
Aannemers van grond-, water-, spoor- en wegenbouwkundige werken. Tevens uitvoering van alle voorkomende sloopwerken
ROTTERDAM-ZUID
DORDTSCHESTRAATWEG 869 - TELEFOON 73043-72458



Machinefabriek
„De Volharding"
Groningen
Noorderstationstr. 90-94
Tel. 21671
Reparaties aan alle soorten machines en motoren

H. J. TJADEN & ZONEN C.V. - HAARLEM
TELEFOON K 2500—15376 NA 18 UUR 23083
GRONDBORINGEN
WATERVOORZIENING
BRONBEMALING

AANNEMERSBEDRIJF

bouw-
beton-
hei-
waterwerken

*Kantoren: Dordrecht - Kromhout 65 - 67 - Tel. 6941 *(3 lijnen)*
Den Haag - Fr. Maelsonstr. 45 - Tel. 553844

N.V. v/h H. TROOST
PERNIS bij ROTTERDAM
TELEFOON ROTTERDAM 71606
Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

„Versnelt Uw Productie"

Lopende band- en -kettinginstallaties

VOOR FABRICAGE - MONTAGE - TRANSPORT - SORTEREN - VERPAKKING

BAND-DROOGINSTALLATIES MET INFRAROOD OF AEROTHERMISCH

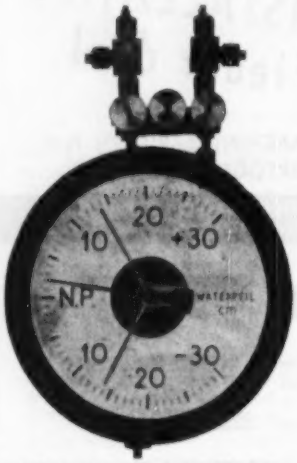
EMW

ELECTRO MECHANISCHE WERKPLAATSEN

SINGEL 312 — AMSTERDAM-C. — TEL. 35176

HYDROSTATISCHE

WATERPEILMETERS



met

hoog- en laag-water-signalering

—

voor stoomketels stoomaccu's e.d.

—

ook registrerend

GEHEEL NEDERLANDS FABRIKAAT

INSTRUMENTENFABRIEK

C. VAN ESSEN & Co.

DELFT

v. ESSEN DELFT

Looden en Verloode Apparaten

Plastloodbekleeding en homogeen verlooding van reservoirs, bakken, baden, ketels, enz., voor de Chemische, Galvanische, Kunstzijde-industrie

Meer dan 30-jarige ervaring in Zwavelzuurfabrieken

Loodbr. en Constr. werkplaats „VLAARDINGEN"

HOFLAAN 34 — VLAARDINGEN — TEL. R'DAM 67306

TEL. VLAARDINGEN 3093

Machinefabriek & Constructiewerkplaats

Fa. G. W. KLUMPERT & Co.

KANAALSTRAAT 15 — TEL. 4028—4029 — HENGELO

Dragline-bakken

IEO

TRANSFORMATOREN

INTERNATIONALE ELECTRICITEITS ONDERNEMING

TRANSFORMATORENFABRIEK

ZANDBERGWEG 97 - TELEF. 0918-3910 - GRONINGEN

WOLTER & DROS

OPGERICHT 1875

INGENIEURSBUREAU AMERSFOORT

BIJKANTOREN: AMSTERDAM, ROTTERDAM EN VUGHT

W&D

CENTRALE VERWARMING

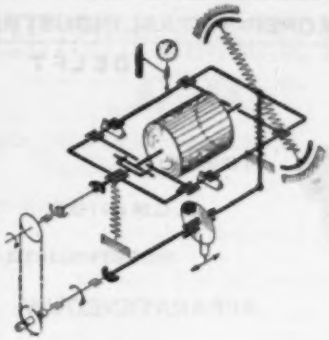
FABRIEKSINSTALLATIES DOOR STOOM EN HEET WATER

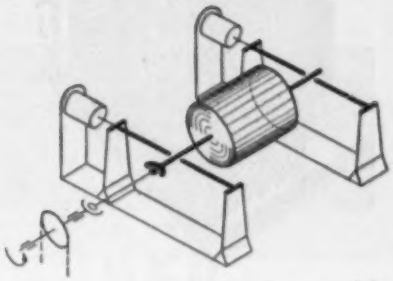
LUCHTBEVOCHTIGING EN ONTNEVELING

OLIESTOOKINRICHTING

INDUSTRIEELE DROOGINSTALLATIES

BALANCEER ZONDER BALLAST!





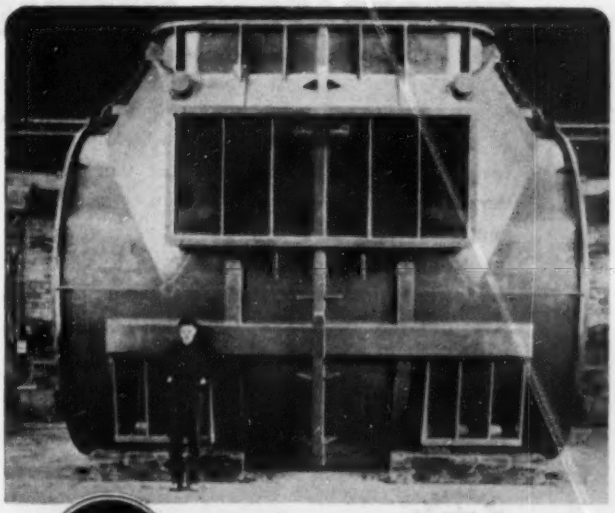
Aldus luidt het eerste principe van de balanceertechniek. Het geeft te kennen, dat de ideale toestand bereikt is, wanneer het gelukt, het roterende lichaam zonder toebehoren op de balanceermachine te leggen. Onze machine met electro-dynamische aanwijzing realiseert deze wens. Als bewijs dienen bovenstaande vergelijkingen. Een afbeelding toont een schema van de tot nu toe toegepaste balanceer-methode met mechanisch raam en resonantie-inrichting, de andere geeft onze electrische meet- en aanwijsmethode weer. Bij de laatste bestaat het mechanische gedeelte nog slechts uit de aandrijving en twee lagers als trillingopnemers. Het testlichaam wordt dus practisch zonder ballast gebalanceerd. Dit betekent in verbinding met de electro-dynamische meetapparatuur een grootst mogelijke nauwkeurigheid bij de meest eenvoudige bediening.

Uitvoerige inlichtingen verstrekt:

TECHNISCH BUREAU M. SEHER & Co. - ROTTERDAM-C

GROENENDAAL 23 - TELEFOON 77710

CARL SCHENCK SPECIAALFABRIEK VOOR BALANCEER- EN MATERIAALBEPROEVINGSMACHINES **DARMSTADT**



GELAST PLAATWERK

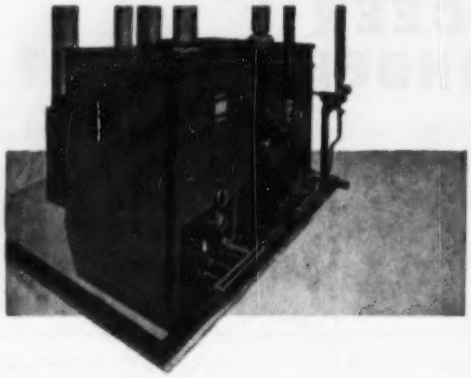
NC

Een gedeelte van onze grote constructiewerkplaatsen in Noord Engeland is speciaal ingericht voor de vervaardiging van gelast plaatwerk van allerlei soort, in een grote verscheidenheid van afmetingen en dikten. Onze ontwerp-afdeling voor laswerk geeft gaarne advies omtrent ontwerp en constructie van objecten waaraan bijzondere eisen worden gesteld.
Hiernevens is een groot condensor-huis voor een electrische centrale afgebeeld. Dit werkstuk was in verband met de brandstofschaarste dringend benodigd en werd in record-tijd afgeleverd, hetgeen kenmerkend is voor onze werkzaamheden.
Uw aanvragen worden te allen tijde gaarne tegemoet gezien en worden zorgvuldig behandeld.

NEWTON CHAMBERS

NEWTON CHAMBERS & Co. Ltd., THORNCLIFFE, Nr. SHEFFIELD, ENG.

LONDON OFFICE: GRAND BUILDINGS, TRAFALGAR SQ., LONDON, W.C.2



Haag ketels *met gasbrand*

voor warmwater en lage druk stoom.

• De gehele buitenwand, dus ook de vuurruimte door de bekende „Haag"-buizen watergekoeld. Lange levensduur en hoog nuttig effect.

B BRONSWERK

N.V. BRONSWERK
AMERSFOORT

N.V. NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE
DELFT

KOPER
ALUMINIUM
ROESTVRIJSTAAL
APPARATENBOUW

De ontwikkeling der scheepvaart door alle eeuwen 8

De Polynesiërs
bevoeren de zee met behulp van drijvers
U vervoert te water met moderne vaartuigen
Vlootzien van

ŠKODA

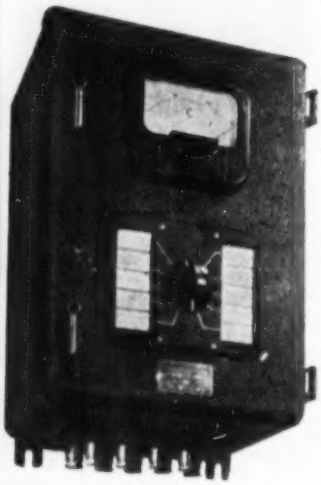
compressorloze 4-takt dieselmotoren

Grote bedrijfszekerheid
Laag brandstofverbruik

INDUMIJ

WETERINGKADE 7 - 's-GRAVENHAGE - Tel. 778514

CROSSLEY - LORENZ - ŠKODA - SLAVIA



TEMPERATUUR METINGEN

Met de *Electrofact Electrische Temperatuur Meetinrichting* wordt de temperatuur van b.v. 10 verschillende meetplaatsen op één centraal punt gemeten, waarbij met een schakelaar de gewenste meetplaats wordt gekozen. De op de verschillende meetplaatsen te monteren opnemers zijn met diverse insteeklengten leverbaar. De meetschakeling, welke voor netvoeding is ingericht, is ondergebracht in een stof- en druipwaterdichte kast.
Vraagt uitvoerige inlichtingen!

ELECTROFACT **N.V. ELECTROFACT**

MAATSCHAPPIJ VOOR ELECTRISCHE BEDRIJFSAUTOMATISERING

Kleine Wittenburgerstraat 94
Amsterdam-C.
Telefoon 56985-56470

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK „GeHa"

BREDA: Fabriek: Zandbergweg 34—38. — Tel. 6383
Kantoor: Acaciastraat 41 — Tel. 7657

Wikkelen van:

- draai- en gelijkstroommotoren
- transformatoren
- speciaal inrichting voor Auto-electriciteit.

P A L Servicestation voor Noord-Brabant — Wico-service

SWARTTOUW
SCHIEDAM

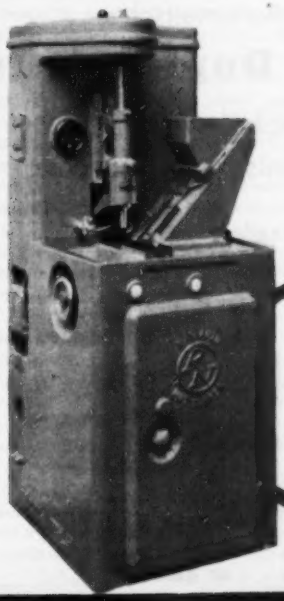
•

STAALCONSTRUCTIES

MIEBACH - punt-lasmachines
MIEBACH - rolnaad-lasmachines
MIEBACH - stomp-lasmachines
MIEBACH - hoogstroom-transformatoren

Vraagt inlichtingen over Miebach speciaal-machines, voor inductieve en weerstandsverwarming, die een wereld-reputatie genieten. Uitgebreide prospecti worden op aanvraag gaarne toegezonden.
Korte levertijden. Redelijke prijzen.

V.E.T.A. industrie- en handelmij. n.v.
PRINS HENDRIKKADE 20-21 A'DAM TEL. 33061



Rex Nichols Ltd.
BIRMINGHAM

Model 1A.
volautomatische
moeren-tapmachine
voor moeren van
5-11 mm zeskant buitendia.
5-9 mm vierkant buitendia.
Tapdia 1/8" 1/4" W.W.
Tapdia. Nr. 5 - 1/4" A.N.C + A.N.F.
Tapdia. metrisch 3-6 mm

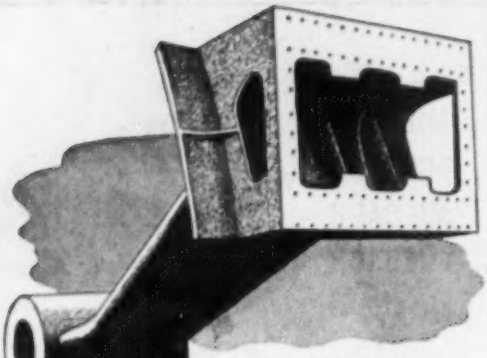
half en volautomatische
moeren-tapmachines

in uitvoering met 1, 2 of 4 tapspillen

Capaciteit van 3 - 16 mm tapdiameter

Lindeteves n.v. metaalbewerking

Nieuwmarkt 17-23 Amsterdam-C. | Telefoon 46974 en 40345



GIETSTAAL

van

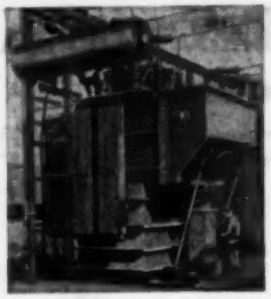
ALLARD

Siemens-Martin en Electrostaal. Levering naar tekening of model; bewerkt of onbewerkt. *Gunstige levertijden.* Concurrerende prijzen.

VERTEGENWOORDIGERS

P. C. ANDRÉ DE LA PORTE & CO. N.V.

FLORAPARK 9 — HAARLEM
TELEFOONNUMMER 13913

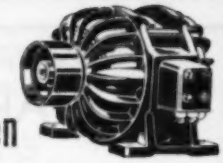


Voor uwe

Transformatoren

en

Draaistroommotoren

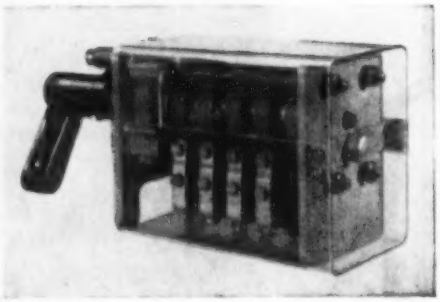


consulteert

SEM

42, Dock — Gent (België)

THE BRITISH THOMSON-HOUSTON CO, LTD.



Stuurschakelaar in transparente kast.

„INTECHMIJ"

N.V. INTERNATIONALE TECHNISCHE EN CHEMISCHE HANDELMIJ.
'S-GRAVENHAGE — ENEUTERDIJK 2 A — TEL. 182835 EN 182836

Automatische

Cérac Duplex-Ketel

met dubbele vuurhaard en mechanische ontslakking

Vraagt nadere inlichtingen aan Uw installateur

of aan

VERWARMINGS-MAATSCHAPPIJ N.V.

Croeselaan 7-9, Utrecht Tel. 15404

MATERIALENKENNIS

ORGAAN VAN DE BOND VOOR MATERIALENKENNIS

REDACTEUREN: Dr Ir H. G. GEERLINGS EN Dr W. J. NIJVELD — REDACTIEADRES: OOSTELIJKE 38, ZAANDAM

621.892.001.5(091)„1930—50"

Historisch overzicht van het smeerolieonderzoek bij de Nederlandsche Spoorwegen gedurende de jaren 1930-1950 [1]

door ir H. L. MATTHIJSEN
(Chef v. d. Keuringsdienst der Ned. Spoorwegen)

Wanneer ik in gedachten terugga tot de jaren 1938—'40, dan was de beoordeling van motorsmeeroliën via het anilinepunt en de veroudering met het toestel van MOLLINGER een weinig verder gekomen. Ik zeg nu „een weinig verder gekomen", hoewel wij toen meenden een hele piet in het zo moeilijke smeerolieonderzoek te zijn. September 1939 begon de 2e Wereldoorlog, al bleven wij er nog tijdelijk buiten. Voor ons ving een tijd aan van het zoeken naar een goede methode om gebruikte motorsmeeroliën te regenereren en om de voorraad cylinderolie voor hoogoververhitte stoom door middel van mengen met andere smeerolie en emulgeren met water te vergroten.

Het was een interessante tijd van hard werken. In beide opgaven zijn wij min of meer geslaagd. Enkele honderdduizenden liters gebruikte motorsmeerolie zijn in een eigen installatie geregenereerd en zeker wel 400.000 liter waterolie-emulsie in de volumeverhouding 33/67 zijn in een eigen emulgeerinrichting vervaardigd en daadwerkelijk in de cylinders der locomotieven gebruikt in de jaren 1941 tot 1943.

Het normale smeerolieonderzoek zakte in de oorlogsjaren meer en meer ineen, zowel quali- als quantitatief.

Afgesloten als wij waren van de overige wereld gedurende de zo lange bezettingstijd, drong weinig of niets tot ons door van al het nieuwe waarmede men in Amerika en Engeland volop bezig was. Wel werd er in Nederland (B.P.M. en Technische Hogeschool) aan problemen gewerkt, die voor smeeroliën en hun onderzoek belangrijk waren, maar wij — met het dreigend tekort van smeerolie voor vrijwel alle doeleinden voor ogen — waren daarmede te veel in beslag genomen om werkelijk enigszins bij te blijven.

Zo was de toestand toen op 17 September de Spoorwegstaking begon en 26 December van hetzelfde jaar het oude lijngebouw, waar de Keurings- en Onderzoekingsafdeling van de N.S. gevestigd was, vrijwel geheel afbrandde.

6 Mei, de dag na de bevrijding, stonden wij op de puinhopen en 3 September begonnen wij in het Centraal Instituut voor Materiaalonderzoek te Delft weer met ons werk.

Al zeer spoedig bleek, dat er zich op het gebied van motorsmeeroliën revolutionnaire dingen gedurende de oorlog hadden voorgedaan. Binnen enkele maanden wisten wij, dat wij voor de taak stonden om zonder motorproeven de qualiteit te kunnen beoordelen van motorsmeerolie met en zonder dope. Naast het verkrijgen van een dieper inzicht in de samenstelling der smeeroliën moest dus gezocht worden naar chemische en physische onderzoekingsmethoden om de aanwezigheid van antioxydant-, detergent-, anticorrosie- en viscositeitsverbeterende dopes aan te tonen en tevens de al of niet effectieve werking er van vast te stellen.

Januari 1946 werd dr N. LAMME bij de chemisch-physische afdeling van de Keuringsdienst aangesteld. Daar hij door zijn dissertatie, uitgewerkt onder leiding van prof. WATERMAN, op het gebied van koolwaterstoffen geen onbekende was, was het geen wonder, dat hij al heel gauw aan de genoemde problemen van het smeerolieonderzoek zijn volle aandacht schonk. Wij hebben toen een plan de campagne opgemaakt, waarvan de uitvoering mede afhankelijk was van de medewerking van prof. BROEZE van het Kon. Shell Lab. te Delft. Deze medewerking is ons ten volle met grote bereidwilligheid gegeven, waarvoor ik hier op deze plaats mijn hartelijke dank wil uitspreken.

Na twee besprekingen hebben wij 8 verschillende motorsmeeroliën ontvangen, alle van het type SAE 30. Van deze 8 oliën, waarvan enige ook gedoopt zouden zijn, kregen wij alleen de letters A t/m H te weten, terwijl natuurlijk het motorproefstation door motorproeven, practijkervaring, enz. alles van deze smeeroliën wist.

Nog in Delft is het chemisch-physisch onderzoek voor een groot deel klaar gekomen. De verhuizing echter in Sept. 1948 naar Utrecht van de chemisch-physische afdeling tegelijkertijd met in snel tempo toenemend werk heeft echter veroorzaakt, dat wij pas in Juli 1949 tijdens een uitgebreide bespreking met de heren van het Kon. Shell Lab. te Delft onze beoordeling der 8 motorsmeeroliën konden vergelijken met alle gegevens, voorzover men in Delft de beschikking daarover had.

In deze tijd en ook daarna hebben ettelijke vergelijkende onderzoekingen van series motorsmeeroliën plaats gevonden o.a. voor de nieuwe Werkspoor R.U.B. 1612 dieselmotoren. Het een met het ander heeft gemaakt, dat wij thans zover zijn om eens wat over de stand van ons smeerolieonderzoek te kunnen en durven mededelen.

Uit de voordracht van dr N. LAMME zult U merken, dat wij menen wel wat opgeschoten te zijn in de richting van het doel dat wij ons gesteld hebben. Wij weten echter zeer goed waar wij nog tekort schieten en wij zijn vast van plan hierin zo spoedig mogelijk te voorzien voor zover wij daarin mogen slagen.

[1] Voordracht, bedoeld als inleiding tot die van dr N. LAMME, doch wegens ziekte van de auteur niet gehouden.

Het onderzoek van smeermiddelen in het laboratorium [1]

door dr N. LAMME

(Chemisch-physische afdeling van de Keuringsdienst der Nederlandsche Spoorwegen)

Wanneer ik U deze middag iets tracht te vertellen over de methoden van onderzoek van smeermiddelen, zoals die in gebruik zijn bij de keuringsdienst der Nederlandsche Spoorwegen, dan ben ik ervan overtuigd, dat U geen volledig beeld zult krijgen van het smeringsproblcem in al zijn geledingen. U zult eerder een bloemlezing van probleempjes te horen krijgen en deze dan nog wel belicht uit een zeer bepaalde hoek, n.l. die van de analyticus, die moet trachten om zonder de hulp van uitgebreide motorproeven na te gaan welke producten voor bepaalde smeringsdoeleinden geschikt zijn. En hoewel de analyticus in zijn operatiezaal over een veelheid van verfijnde instrumenten beschikt, zal hij, en ik wil dit uitdrukkelijk hier reeds vaststellen, toch dikwijls moeten terugvallen op mededelingen, die hem van de kant van de producent der smeermiddelen worden gedaan en die in vele gevallen zijn werk aanzienlijk kunnen vergemakkelijken.

Het is hier n.l. zó gelegen, dat een praktijklaboratorium, waart'se ik het onze reken, niet dié tijd en dat geld aan onderzoekingen kan besteden, die de grote producenten daarvoor over hebben. Doch voor zover het ons vergund wordt om een blik achter hún ijzeren gordijn te werpen, willen wij anderzijds tóch trachten om een zelfstandig oordeel uit te spreken over de aan te schaffen smeermiddelen. Een niet te onderschatten hulpmiddel vormt hier de litteratuurstudie, ofschoon dikwijls moet worden geconstateerd, dat in deze het paard mijlen achter de proefmotor aanloopt.

In het nu volgende zal de routinekeuring van de gebruikte smeermiddelen slechts nauwelijks of in het geheel niet ter sprake komen, maar wij willen ons bepalen tot het onderzoek van ongebruikte of nieuw ontwikkelde producten, die ons van enige zijde worden aanbevolen. En om ons dan maar eerst te beperken tot het onderzoek van smeeroliën voor verbrandingsmotoren, het is nog niet zo lang geleden, dat bij onderzoekingen in het laboratorium als belangrijkste gold de bepaling van de viscositeit van het smeermiddel, al of niet gecombineerd met dichtheid, zuur- en verzepingsgetal, vlam- en brandpunt en vooral het bij ons in hoge eer staand Conradsongetal. Het tijdperk, waarbij de keuring „op de hand" geschiedde en de olie in laatste instantie niet beproefd, maar geproefd werd, laat ik hier maar stilzwijgend buiten beschouwing.

Bij de toendertijd vrij eenvoudige methoden van raffinering kwam het hierop neer, dat men deugdelijk de herkomst wenste te identificeren en eveneens na te gaan, of de raffinering voldoende was geweest. Voor dit laatste dienden dan zuur- en verzepingsgetal; de dichtheid, tezamen met de viscositeit der olie, gaf dan een aanwijzing omtrent de herkomst, n.l. al of niet van Pennsylvaanse oorsprong, als het neusje van de zalm beschouwd, terwijl het Conradsongetal toen dienst kon doen om aan te tonen, of een smeerolie van residuale oorsprong was of door destillatie verkregen.

Bij het voortschrijden der techniek werd de waarde van al deze gegevens een weinig twijfelachtig, alhoewel dit zeker niet algemeen erkend werd (of wordt!). Door verbetering der raffinering verkreeg men n.l. uit niet-paraffinische crudes op Pennsylvaanse oliën gelijkende producten, die een even vlak viscositeitsverloop bezaten als deze en ook qua dichtheid aardig met deze beroemde klasseoliën overeenstemden. Zuur- en verzepingsgetallen werden ijverig bepaald, doch gaven nimmer enige aanleiding tot aanmerkingen, omdat de bonafide fabrikant er wel voor zorgde, de laatste sporen van het voor de raffinering gebruikte zwavelzuur weg te nemen met alkalisch reagerende vloeistoffen of met actieve aarde. Alleen bij gecompoundeerde oliën, dus smeermiddelen, waarin plantaardige of dierlijke oliën voorkwamen, gaf het verzepingsgetal snel een aanwijzing over de quantiteit aan vette oliën, die in het minerale product was verwerkt. In ons bedrijf is mij slechts een enkel geval bekend, waarbij een dergelijke olie werd gebruikt. Ook in de scheepvaart ziet men ze hoe langer hoe meer verdwijnen.

Nog ingewikkelder werd de zaak, toen men ter verbetering van de smerende eigenschappen van de oliën zeer bepaalde producten, waaronder ook vetzuren, aan bepaalde smeermiddelen ging toevoegen. Het brave zuurgetal, dat nooit enige aanleiding tot capriolen had vertoond, begon plotseling de dolste sprongen te maken. Gelukkig kwam dit probleem, dat in wezen geen probleem was, maar een verkeerde interpretatie van een traditionele onderzoekingsmethode, spoedig tot oplossing, na aanvankelijk de gemoederen, ook bij de spoorwegen, danig in beroering te hebben gebracht. Immers, de vetzuren deden het zuurgetal van het ongebruikte smeermiddel flink stijgen, maar dat deze zeer zwakke zuren een sterke corrosie teweeg zouden brengen, was wel onwaarschijnlijk. Want wie is eigenlijk beangst voor de corroderende eigenschappen van een stearinekaars?

Zo werd de absolute waarde van het zuurgetal door deze voorloper van de dopen, waarover straks meer, sterk aangetast. En tot op de huidige dag moet men bij de beoordeling van het zuurgetal uiterst voorzichtig zijn met de interpretatie, zowel bij gebruikte als bij ongebruikte oliën, omdat het zeer de vraag is, of het wel in alle gevallen om corrosief zuur gaat.

Resteerden voor de identificatie het Conradsongetal, het vlam- en brandpunt. Het Conradsongetal gaf wel enige aanwijzing, daar dit van deze z.g. pseudoparaffinebasisoliën in het algemeen zeer laag was, althans lager dan dat van de overeenkomstige oliën op ware paraffinebasis.

Blijkens het voorgaande was de zekerheid, waarmede een vorige generatie een olie goed- en vooral afkeurde, bij de analyticus veranderd in twijfel aan de waarde zijner bepalingen. Zuur- en verzepingsgetal, dichtheid en Conradsongetal hadden veel van hun waarde verloren, al voert elk bonafide laboratorium nog steeds deze bepalingen uit. Het zou dan ook een weinig overdreven zijn om te zeggen, dat de waarde geheel was verloren gegaan. Dit volgt alleen al uit de financiële consequenties van de dichtheid. Immers, men koopt de olie in bulk per gewicht en vult het carter in volumen. Hoe lager dichtheid, des te meer volumen koopt men dus per eenheid van gewicht.

Maar welke kengetallen boden dan nog voldoende houvast voor een beoordeling? Zou de analyticus zich dan nog aan de laatste der oude smeerolie-mohikanen kunnen vastklemmen, het vlampunt? Maar wat was de bedoeling van deze bepaling, waarbij werd nagegaan, of een olie, tot een bepaalde temperatuur verhit, met een vlammetje een vuurverschijnsel gaf? Dat in oude tijden werd nagegaan, of wel alle min of meer vluchtige producten met behulp van de toen veel primitiever destillatiemethoden waren verwijderd, lijkt mij

[1]) Voordracht voor de Kring Smering en Smeermiddelen, gehouden op 23 Februari 1950, te Utrecht.

logisch, vooral omdat er tussen de goed verkoopbare kerosine en de smeerolie een marge lag, die voor de producent nagenoeg onverkoopbaar was. Maar waarom bepalen de laboratoria alle nog trouw het vlam- en zelfs het brandpunt van ongebruikte smeeroliën? Ik geloof, dat we ook hier weer te maken hebben met een geval van traditie, waarbij men geen afstand kan en wil doen van oude en vertrouwde bepalingen, die in het laboratorium burgerrecht hadden verkregen. Natuurlijk blijft de waarde van het vlampunt als oorzaak voor het in brand geraken van stoffen een waardevol criterium; bij het transport van brandbare stoffen is de indeling van deze stoffen in verschillende gevarenklassen geheel op het vlampunt gebaseerd. Ook voor gebruikte oliën kan men er gebruik van maken, omdat een verlaging van het vlampunt bij dieselsmeeroliën enigszins een maat is voor de opgenomen hoeveelheid Dieselmotorbrandstof.

De enige bepaling, die de tand des tijds heeft getrotseerd en die dan ook door een ieder als zeer waardevol wordt beschouwd, is de bepaling van de viscositeit en het viscositeitsverloop. Het is vanzelfsprekend, dat een correcte smering pas dan kan plaats vinden, wanneer de vloeibaarheid van het gebruikte smerend product is aangepast aan de op de plaats van smering heersende omstandigheden van temperatuur en druk. Is de olie te dik, dan gaat arbeid door overmatige wrijving verloren; is de olie te dun, dan kan de smering onvoldoende zijn met alle gevolgen van dien. Nu profiteren we in het algemeen stilzwijgend van de omstandigheid, dat bij verhoging van temperatuur de smeerolie automatisch dunner wordt, zodat binnen zekere grenzen een evenwicht tot stand komt. Dit verklaart m.i. heel veel van de voorliefde, vooral van de oudere generatie, voor dikke smeeroliesoorten. Dat hierbij de bedrijfstemperatuur hoger zal komen te liggen dan bij het gebruik van dunnere smeeroliesoorten, is een logische consequentie.

De methoden voor de bepaling der viscositeit werden steeds meer verfijnd — was oorspronkelijk een vlak viscositeitsverloop een nieuwe waarborg voor de zozeer geroemde Pennsylvaanse oliën, later bleek men in staat te zijn een smeerolie met een dergelijk verloop eveneens te fabriceren uit andere grondstoffen. Ofschoon de waarde van de bepaling der viscositeit dus niet was aangetast, was men toch niet in staat om met behulp van de viscositeit een smeerolie anders te typeren dan in viscositeitsklassen, die, zoals uit de SAE-nomenclatuur volgt, eigenlijk maar heel willekeurig gekozen zijn.

Ook voor het anilinepunt, één der later ingevoerde bepalingen, gold mutatis mutandis hetzelfde, wat van dichtheid en andere bepalingen is gezegd. Ook hier hoge waarden voor paraffine- en pseudoparaffineoliën en lagere waarden voor de oliën op nafteenbasis.

Op welke wijze moest men dus nu trachten de basis der smeerolie vast te stellen, nu men dus dank zij de moderne methoden van raffinering niet alleen meer te kiezen had tussen de goede paraffinerijke Pennsylvaanse smeeroliën en de boze, meestal aromaatrijke rest? Immers, deze rest was in de loop ter tijden omgewerkt in producten, die sprekend op de goede geleken, zowel in dichtheid, anilinepunt als viscositeitsverloop. Wij menen een oplossing gevonden te hebben door in de smeerolie na te gaan, welk percentage van de koolstofatomen voorkomt in de vorm van aromatische, dus onverzadigde ringvormige verbindingen, naftenische, dus verzadigde ringvormige verbindingen of in de vorm van ketens, al of niet verzadigd of vertakt, dus in de hoedanigheid van al of niet verzadigde paraffinen. Voor het uitvoeren van dit onderzoek maken wij gebruik van de methode der ringanalyse zoals die omstreeks de dertiger jaren door prof. WATERMAN en medewerkers te Delft werd uitgewerkt. Men vindt deze methode o.a. beschreven in het eerste deeltje der „Technische Analysen" [5]).

Deze ringanalyse is dus niet nieuw, maar voorzover mij bekend, werd deze methode tot op heden niet toegepast als een routineonderzoek in een praktijklaboratorium. Het zou mij te ver voeren alle details van het onderzoek hier mede te delen; ik volsta met de bepalingen, die men in het laboratorium hiervoor moet uitvoeren. Dit zijn dan:

1. de dichtheid,
2. de brekingsindex,
3. het anilinepunt,
4. het gemiddeld molecuulgewicht.

De eerste twee bepalingen spreken voor zichzelf, met uitzondering dan van het feit, dat men voor de brekingsindex over een goede refractometer moet beschikken. Het anilinepunt, waarvan in het voorgaande reeds sprake was, geeft die temperatuur aan, waarbij juist ontmenging optreedt van gelijke volumina vers gedestilleerde aniline met de te onderzoeken olie. Volgens het principe: similia in similibus solvunt oftewel: gelijkgestemde zielen zoeken elkaar, lossen aromaatrijke smeeroliën gemakkelijker in het aromaatderivaat aniline op en dientengevolge is het anilinepunt van zulke oliën in het algemeen laag. Onder de voorwaarde, dat uiterst nauwkeurig wordt gewerkt, is het anilinepunt eenvoudig als praktijkproef uit te voeren. Voor donkere oliën, waarvan in het algemeen het anilinepunt niet te bepalen is, hebben wij een speciaal buisje geconstrueerd, dat in wezen bestaat uit een gewone reageerbuis, die aan de bodem wigvormig is toegeknepen. In de as van de wig bevindt zich een haaks omgebogen roerdertje; in het verwijde gedeelte bevindt zich de bol van de thermometer. In het dunne deel van de wig laat zich nu het ontstaan of verdwijnen van de troebeling aardig waarnemen.

Het meest tijdrovende is de bepaling van het gemiddelde molecuulgewicht der oliën. Afgezien van het feit, dat men deze bepaling (door middel van vriespuntverlaging of kookpuntsverhoging) ten minste in duplo moet uitvoeren, is altijd een blanco bepaling nodig van het vriespunt of kookpunt van het oplosmiddel. Bij seriewerk is dit natuurlijk iets eenvoudiger. Men kan zeggen, dat in één uur met behulp van twee laboranten drie enkelvoudige bepalingen kunnen worden verricht.

Uit deze gegevens en met wat rekenwerk resulteert uiteindelijk een drietal cijfers, die aangeven, welk percentage der koolstofatomen ongeveer in de aromaatvorm, de nafteenvorm of in zijketens voorkomt. Dit wordt b.v. aangegeven als:

3A (aromaatring)
30N (nafteenring)
67P (paraffinische of olefinische zijketens).

Wat heeft men nu aan deze getallen, zal men zich afvragen. Allereerst spreekt hieruit de basis van de olie en eveneens de graad van het raffineren. Verreweg de meeste verfijningsprocessen bepalen zich ertoe, de aromaatfractie voor een deel te verwijderen. Wanneer men dus uit ervaring beschikt over een aantal gegevens van onbehandelde oliën of oliën, die geen solventproces hebben doorgemaakt, zal men uit de resultaten der ringanalyse tamelijk aardig de voorgeschiedenis van de olie te voorschijn kunnen roepen. Met behulp van gegevens der litteratuur alsmede met de opmerkingen, die voor het gebruik door de fabrikant van de motor worden verstrekt, is het nu meestal wel mogelijk, om uit te maken, of een willekeurige oliesoort voor een bepaald type motor geschikt is te achten. De hierna volgende resultaten in de practijk worden door ons zo nauwkeurig mogelijk ge-

[5]) Uitgegeven bij Herwijnen in Dordrecht.

observeerd, want men dient goed te bedenken, dat wij, ondanks alle zorgen, die wij aan het olieonderzoek besteden, steeds het zwaartepunt leggen op de resultaten bij de toepassing.

Ook komt het zeer dikwijls voor, dat men oliën uit verre landen in handen krijgt en hierbij bepaal ik me niet uitsluitend tot motorsmeerolie, waarvoor men een aequivalent product moet opsporen. Buitenlandse spoorwegmaatschappijen kunnen gunstige resultaten hebben verkregen bij toepassing van smeermiddelen, die in ons land niet worden gevoerd. De ringanalyse kan dan medehelpen tot het opsporen van een gelijkwaardig, in Nederland te verkrijgen product.

Wanneer het onderzoek van smeermiddelen met het bovenstaande afgelopen was, dan zou de analyticus wel voldoende compensatie hebben gevonden voor de geheel of gedeeltelijk verloren gegane waarden van vlampunt, brandpunt, Conradsongetal en wat dies meer zij. De grootste moeilijkheid is echter in de laatste tijd gelegen in het opsporen van die niet olieachtige stoffen, die meestal in kleine hoeveelheden aan de smerende producten worden toegevoegd ter verbetering van zeer uiteenlopende eigenschappen, de z.g. dopen. En hierbij gaat het eigenlijk niet om de identificatie der dopen, want in laatste instantie is het helemaal niet interessant om te weten, dat 3% van het Calciumzout van ik weet niet welke ingewikkelde organische verbinding werd toegevoegd, doch uitsluitend om het effect van de toegevoegde stoffen. En hier ligt een groot probleem, dat voor ons nog lang niet is opgelost. Wel kunnen wij bepalingen uitvoeren, waarbij op directe of indirecte wijze dopen worden aangetoond, doch het blijft in het algemeen nogal wroeten aan de oppervlakte. Ik zal U zeggen, hoe wij te werk gaan bij onze bepalingen.

Voor de identificatie van de oxydatieverhinderende eigenschappen voeren wij een proef uit in het toestel volgens MOLLINGER, waarbij wij de olie gedurende een bepaalde tijd (circa 1 uur, afhankelijk van de viscositeit der olie) bij 210 °C in innig contact brengen met lucht. Na afloop der proef bepalen wij o.a. het zoeven nog verguisde zuur- en verzepingsgetal, alsmede de in petroleum-aether onoplosbare producten (sludge), de indikking en het verdampingsverlies. Mede met behulp van de resultaten van ongedoopte oliën, die op dezelfde manier zijn behandeld en rekening houdend met de ringanalyse, kunnen wij aardig het effect van oxydatieverhinderende dopen nagaan.

Voor de bepaling van wassende en reinigende toevoegingen baseren wij ons allereerst op het phosphaatgehalte van de sulfanatas. Daarbij krijgt men geen enkel gegeven over het effect. Voor nieuwe oliën zijn wij daarom steeds zoekende naar een proef, waardoor de wassende en emulgerende werking in een getal tot uitdrukking zou kunnen komen. Voor gebruikte oliën is dat tot nu toe enigszins gelukt, n.l. door na te gaan, welke bezinkingstijd nodig is voor een half met petroleumaether afgedunde olie, die gedurende 24 uur bij 50° C is bewaard en daarna onder de analysekwartslamp bekeken. Deze onderzoekingen zijn echter nog in een experimenteel stadium. Wat ons momenteel ontbreekt, is een soort gestandaardiseerd vuil, dat men naar willekeur in de olie zou kunnen brengen om daarna een sedimentatietijd te berekenen.

Voor de twee bovengenoemde dopen hebben wij de grootste belangstelling, omdat zij van groot belang zijn bij de smering van verbrandingsmotoren. Andere dopen hebben wij helaas nog niet op het effect bekeken. Wel doen wij ook hier enige qualitatieve bepalingen, maar over het effect in de praktijk kunnen wij geen enkele prognose geven, tenzij met gegevens van fabrikant en/of de litteratuur.

Met behulp van het hierboven weergegeven olieonderzoek hebben wij nu, dank zij de medewerking van het Motorproefstation te Delft, nagegaan, welke olie van een serie van 8 smeeroliën, voor een bepaald gebruik in een verbrandingsmotor kon worden geadviseerd. Hoewel op enkele détails meningsverschillen voorkwamen, was de overeenstemming in het algemeen goed te noemen. Vele van de gebruikte dopen zullen nu wel weer verouderd zijn (het onderzoek stamt uit 1946), maar dat was voor dit onderzoek van betrekkelijk ondergeschikt belang. Voor ons was het in ieder geval prettig te vernemen, dat we de plank niet ver hadden misgeslagen.

Hier volgen dan enige resultaten van het onderzoek in tabelvorm waarbij, terwille van de overzichtelijkheid, verreweg de meeste bepalingen niet vermeld worden.

Op grond van de resultaten van het onderzoek werden door ons de volgende conclusies getrokken:

Olie A. Gemengdbasisolie met een normale solventbehandeling, zonder additives en daardoor mede verouderingsgevoelig. Geschikt te achten voor benzinemotoren.

Olie B. Naphteenbasisolie met tamelijk werkzame oxydatieïnhibitor en detergent. Geschikt voor langzaam lopende diesels. (Volgens Proefstation ook wel voor snellopende diesels).

Olie C. Geheel als A echter met dopen. Matig verouderingsgevoelig en daarom wel geschikt te achten voor benzinemotoren (Volgens Proefstation beter geschikt voor snellopende diesels).

Olie D. Naphteenbasistype, dat in het algemeen ons niet gewenst voorkomt voor toepassing (Volgens Proefstation voor dieselmotoren matig geschikt).

Olie E. Ver geëxtraheerde olie met effectieve anti-oxydant doop. Geschikt voor snellopende diesels.

Tabel 1. *Resultaten van het onderzoek van 8 monsters smeerolie.*

Olie No.	Ringanalyse			Molecuulgewicht		Zuurgetal	Verzepingsgetal	Antioxydant	Detergent
	%A	%N	%P	oorspr.	na veroudering	na veroudering			
A	6	20	74	544	619	5.5	20.3	—	—
B	14[1]	37[1]	48	373	400	1.0	5.4	+	+
C	6	20	74	548	593	3.4	10.6	+	+
D	20	29	51	395	432	1.4	7.6	+?	+?
E	3	26	71	512	540	0.1	3.0	++	+
F	21	28	51	392	425	1.4	8.2	—?	—
G	3	26	71	509	534	0.4	1.8	+	+
H	2[1]	25	72[1]	507	536	4.7	16.9	—	+

Tabel 2. *Olieonderzoek van 13 monsters in vergelijking met A.*

	d	Ringanalyse %A	Ringanalyse %N	Ringanalyse %P	M	Zuurgetal (na veroudering)	Verzepingsgetal (na veroudering)	Anti-oxydant	Detergent
A	0.879	4[1]	30[1]	65	493	2.5	10.0	—	—
B	0.906	6	26	68	471	2.1	8.2	—	—
C	0.909	8	29[1]	62[1]	477	2.4	6.4	—	+
D	0.910	8	29[1]	62[1]	472	2.4	5.9	—	+ +
E	0.893	8[1]	19	73[1]	507	1.3	4.5	—	—
F	0.907	7[1]	29	63[1]	470	1.1	3.6	+	+
G	0.895	4[1]	29	66[1]	480	2.5	7.6	—	—
H	0.886	5[1]	10	75[1]	532	1.8	8.5	—	—
K	0.925	13	31	56	428	1.1	3.9	+	—
L	0.919	10[1]	30	59[1]	429	2.5	6.6	—	—
M	0.917	11	31	58	410	1.7	5.6	—	—
N	0.921	12	31	57	404	1.3	2.6	+	—
O	0.884	5	15	80	614	0.7	1.5	—	—
P	0.898	4	28	68	480	3.4	14.3	—	—

Olie F. Minder geschikt voor diesels, doch niet onbruikbaar.

Olie G. Als E met iets minder effectieve anti-oxydant.

Olie H. Ongeveer als E en G, zonder anti-oxydant en detergent. Voor benzinemotoren geschikt.

In het algemeen was ons oordeel iets pessimistischer dan van het Proefstation. Als geheel was de overeenstemming niet slecht.

Als voorbeeld van een toepassing van het olieonderzoek, zoals hierboven beschreven, geef ik U bovendien nog de resultaten weer van een vergelijking van een aantal monsters, alle in SAE 40 kwaliteit, om te komen tot een olie, die identiek moest zijn met een olie van bepaalde zijde aan ons gerecommandeerd.

In tabel 2 is deze olie aangegeven met de letter A; een excerpt van de verschillende kengetallen is van al deze oliën vermeld.

Wanneer men nu de doelstelling in het oog houdt, n.l. een olie zonder dopen te vinden, die zoveel mogelijk identiek moet zijn met olie A, dan krijgt men het volgende:

1e. De oliën C, D en F, ofschoon van het gemengdbasistype, vervallen, daar een detergent doop aanwezig is.

2e. De oliën E, H en O zijn te paraffinisch van structuur en vallen dus uit.

3e. De oliën K, L, M en N zijn zuivere naptheenbasisoliën en komen dus als vergelijkingsmateriaal niet in aanmerking.

4e. Resteren de oliën B, G en P, waarbij evenals A, de oliën G en P iets verder uitgeraffineerd zijn. Deze komen dus het meeste met A overeen: andere kengetallen, zoals viscositeit, kunnen in dit geval, mét de prijs, verder beslissen.

Tot besluit zou ik U nog een kleinigheid willen mededelen over het onderzoek van smeervetten. De voornaamste soorten, die bij ons gebruikt worden, zijn de kogellagervetten, de remcylindervetten, de tandradbakvetten en de gewone z.g. consistente vetten.

Afgezien van een normale chemische analyse, waarbij vanzelfsprekend aandacht wordt geschonken aan de olie, de quinta essentia van het vet, voeren wij altijd karnproeven uit, bij rollagervetten altijd bij verhoogde temperatuur van 60—80° C, de o.i. hoogste temperaturen, die in onze rollagers kunnen optreden. In afwijking van de meestal gebruikte methode van de bepaling der consistentie met behulp van de penetrometer bij één temperatuur, n.l. 77° F, construeren wij altijd een temperatuur-consistentielijn, lopend van —5° C tot + 80° C.

Het verloop van deze lijn geeft ons een aanwijzing over het behouden blijven van de consistentie bij hogere temperaturen. Waar vocht in de lagers kan dringen, voeren wij analoge proeven uit onder toevoeging van kleine hoeveelheden water, waarbij het wateropnemend of -afstotend vermogen van het vet in het algemeen wel tot uiting komt.

Ik zou U nog meer willen vertellen, o.a. over het onderzoek van gebruikte oliën, maar ik ben bang, dat men dan door een veelheid van gegevens door de bomen het bos niet meer zal zien. Daarom wil ik eindigen in de hoop, dat het voorgaande aanleiding moge zijn tot een levendige bespreking, waardoor ons smeermiddelenonderzoek alleen maar op een hoger niveau kan komen.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

669.162.275.124.8

Nodulair gietijzer

In de laatste tijd zijn in de technische literatuur verschillende mededelingen verschenen betreffende een nieuw type gietijzer, dat, door de toevoeging van magnesium, grafiet in de vorm van bolletjes bevat. Dit nieuwe type ijzer heeft een treksterkte, die tweemaal zo hoog is als van gewoon gietijzer, is veel taaier en kan gebogen en getordeerd worden, welke laatste eigenschap aanmerkelijk verbeterd kan worden door een korte warmtebehandeling. Dit nieuwe materiaal kan gemakkelijk en economisch worden vervaardigd en zal op velerlei gebied uitgebreide toepassing vinden.

Steeds meer blijkt het nut van deze legering ter verbetering van het gewone gietijzer, vervanging van smeedbaar gietijzer en somtijds zelfs staal en andere legeringen. Ongetwijfeld is het de belangrijkste ontwikkeling op gietijzergebied van de laatste tijd.

De Amerikaanse patenten 2.485.760 en 2485.761 betreffende het nieuwe gietijzer zijn kortgeleden verleend aan de International Nickel Co. Door de Mond-Nickel Co. zijn zowel in Engeland als in een aantal andere landen patentaanvragen ingediend, terwijl o.a. reeds in België, Italië en Zuid-Afrika bescherming is verleend.

Het nieuwe type ijzer is ontwikkeld in de laboratoria van de International Nickel Co. en haar dochterondernemingen. In Amerika hebben reeds meer dan 40 firma's licentie genomen. Bij deze gieterijen zijn er die een 100 ton van dit

ijzer per dag hebben gegoten, waarbij gietstukken waren van 20 ton. Daartegenover staat dat tot 12000 gietstukken van een soort met gunstig en reproduceerbaar resultaat zijn gegoten.

Mededeling The Mond Nickel Co. Ltd., Londen.

Normalisatie op het gebied van Metalen

Commissie 68 voor de normalisatie van *definities en nomenclatuur* op het gebied van metalen verzoekt belanghebbenden thans hun opmerkingen over onderstaande definities enz. betreffende de *kruipproef* en de *vermoeiingsproef* kenbaar te willen maken. Met die opmerkingen kan dan rekening worden gehouden, vóórdat de stof in een vastere vorm is gekomen.

De kruipproef.

1. De *kruipproef* is een proef waarmede wordt onderzocht of en in hoeverre een metaal, na de initiële elastische vervorming bij het belasten, met de tijd nog een verdere vervorming ondergaat.
   Dit verdere vervormen wordt kruipen genoemd.
2. De (*klassieke*) *kruipproef* is een proef waarmede, bij constante belasting en temperatuur, de verlenging als functie van de tijd wordt gemeten.
3. De *tijd-tot-de-breukproef* is een proef waarmede, bij constante belasting en temperatuur, het tijdsverloop tussen het begin van de proef en het optreden van de breuk wordt bepaald.
4. De *kruipproef volgens* Rohn is een proef waarbij, bij constante belasting, de temperatuur daalt zolang de proefstaaf nog kruipt.
5. De *kruipproef volgens* Barr & Bardgett is een proef waarbij, bij constante temperatuur, de belasting daalt zolang de proefstaaf nog kruipt.
6. De *kruipsterkte* is de hoogste spanning, die een metaal bij constante belasting en temperatuur duurzaam kan verdragen.
   Daar het woord „duurzaam" in deze definitie wil zeggen: oneindig lang, kan de kruipsterkte niet experimenteel worden bepaald.
7. De *1000-uurssterkte* is de spanning die, bij constante belasting en temperatuur, na 1000 uur breuk veroorzaakt.
   Deze wordt gevonden door extra (inter)polatie van de uitkomsten van enige, bij verschillende belastingen doch bij gelijke temperatuur, uitgevoerde tijd-tot-de-breukproeven.
8. De *kruipgrens* is de spanning die, bij constante belasting en temperatuur, na een conventioneel vastgestelde tijd een bepaalde, conventioneel vastgestelde vervorming of vervormingssnelheid veroorzaakt.
9. De *snelheidskruipgrens* [1]) is de kruipgrens, die na een conventioneel vastgesteld aantal uren een bepaalde, eveneens conventioneel vastgestelde kruipsnelheid veroorzaakt.
   De kruipsnelheid wordt meestal vastgelegd met als eenheid een snelheid van 10^{-6} maal de meetlengte per uur. De kruipsnelheid kan niet alleen met de klassieke kruipproef maar ook met die van Rohn of die van Barr & Bardgett worden bepaald. Daar de temperatuursdaling (resp. belastingsdaling) bij de kruipproef volgens Rohn (Barr & Bardgett) zeer lang voortduurt, is het gewenst de temperatuur (de belasting) te bepalen die bij de gekozen belasting (temperatuur) een bepaalde kruipsnelheid veroorzaakt. Deze snelheid kan worden berekend als de uitzettingscoëfficiënt (de elasticiteitsmodulus) bij die temperatuur (belasting) gekend is.
10. De *rekkruipgrens* [1]) is de kruipgrens, die na een conventioneel vastgelegd aantal uren een bepaalde, eveneens conventioneel vastgelegde kruiprek heeft veroorzaakt.
    De initiële, door de belasting veroorzaakte beginrek wordt niet tot de kruiprek gerekend.

[1]) De snelheidskruipgrens en de rekkruipgrens kunnen nog niet nader worden gedefinieerd, omdat een internationale conventie ter zake nog niet is tot stand gekomen.

De vermoeiingsproef

1. De *vermoeiingsproef* is een proef waarbij metalen proefstaven worden onderworpen aan periodieke spanningsschommelingen van een bepaald karakter ter bepaling van de uiterste spanningen welke het materiaal duurzaam kan verdragen.
   Met „karakter" wordt hier bedoeld de aard van de spanningsvariaties per periode. De vermoeiingsproeven worden meestal zó uitgevoerd dat de spanningsschommeling een enkelvoudig meestal sinussoidaal verloop heeft.
2. Een *schommeling*, L, is een spanningsverandering tussen twee opeenvolgende tijdstippen, waarop de spanning in dezelfde phase verkeert.
3. De *maximum spanning*, σ_{max}, is de spanning die gedurende één schommeling het meest verschilt van de spanningloze toestand.
4. De *minimum spanning*, σ_{min}, is de spanning die gedurende één schommeling het meest van de max. spanning verschilt.
5. De *gemiddelde spanning*, σ_G, is de halve algebraische som van de maximum en de minimum spanning.
6. De *rimpelspanning* of amplitude, σ_A, is het verschil tussen de maximum resp. minimum en de gemiddelde spanning.
7. De *vermoeiingssterkte* is de grootste spanningsschommeling van hetzelfde karakter, die een materiaal duurzaam kan verdragen. De vermoeiingsterkte, σ_w, wordt opgegeven als een combinatie hetzij van de maximum en de bijbehorende minimum spanning, hetzij van de gemiddelde spanning en de spanningsamplitude.
   Bijzondere soorten van de vermoeiingsterkte zijn:
   a. De *eisselsterkte*, σ_w, zijnde de maximum spanning, bij een gemiddelde spanning gelijk nul, die een materiaal duurzaam kan verdragen.
   b. De *sprongsterkte*, σ_s, zijnde de maximum spanning bij een minimum spanning gelijk nul, die een materiaal duurzaam kan verdragen.
8. Het *grensgetal*, ng, is het grootste aantal schommelingen dat een proefstaaf moet hebben ondergaan wil men kunnen aannemen dat het materiaal deze schommelingen duurzaam kan verdragen. Bij staal is dit grensgetal conventioneel vastgesteld op 10 000 000.
9. De *vermoeiingskromme* of wöhlerkromme is een kromme die het verband aangeeft tussen de grootte van de karakteriserende spanning en het aantal schommelingen dat tot breuk heeft geleid.
10. Een *vermoeiingsdiagram* dient om uit een reeks experimenteel gevonden vermoeiingssterkten de vermoeiingsterkte af te leiden voor andere waarden van de karakteriserende spanningscombinaties.
    Het meest bekend is het vermoeiingsdiagram van Smith, waarbij de spanningsamplitude wordt uitgezet als functie van de gemiddelde spanning.
11. Het *vermoeiingsbreukvlak* is dat deel van het breukvlak dat geleidelijk door vermoeiing is ontstaan, zich kenmerkend door een fijn korrelig en dikwijls glanzend uiterlijk.
12. Het *restbreukvlak* is het gedeelte van het breukvlak dat meestal een ruw vezelig uiterlijk vertoont.

Normalisatie op verfgebied

De Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland (H.C.N.N.) heeft een gewijzigde druk doen verschijnen van

N 682 Zwarte verfpasta's in lijnolie. Keuringsvoorschriften 2e gewijzigde druk.

Dit normblad werd in 1934 door commissie T9 voor de normalisatie van keuringsvoorschriften voor verfwaren opgesteld.

Aangezien de eerste uitgave van dit normblad over een belangrijk halffabrikaat voor de verfindustrie was uitverkocht, werd onlangs een tweede herziene druk uitgegeven. De indertijd opgestelde keuringseisen bleken in de practijk goed te voldoen; zij werden daarom vrijwel ongewijzigd gehandhaafd. Alleen het gestelde over vulmiddelen onder B

is weggelaten en er werden enige redactionele wijzigingen aangebracht.

Het blad is verkrijgbaar in de boekhandel en bij de Uitgeverij Waltman te Delft; de prijs bedraagt *f* 0,30, met inbegrip van verzendkosten.

Aan abonné's op de groep van Nederlandse normen 667 Verf, vernis en lak wordt het automatisch toegezonden.

BOEKENNIEUWS

667.6(048)

Dr C. P. A. Kappelmeier. **Moderne Lakverven.** N.V. Uitgevers Mij Diligentia, Amsterdam, Tweede druk 1949, 112 blz. prijs *f* 4,25.

Dit boekje, uitgegeven in de Diligentia-reeks „Wetenschap en techniek in de practijk", beleeft hiermede in vier jaar tijd zijn tweede druk. Dit mag zeker een succes worden genoemd, waarmede we de schrijver kunnen gelukwensen. O.i. is dit succes verdiend. Immers de schrijver is er in geslaagd, een voor de ontwikkelde leek begrijpelijke, systematische behandeling van zijn vak te geven, waarin alle onderdelen in goede verhouding worden behandeld, althans uit het oogpunt van de verftechnicus. Het boekje is daarom zeer geschikt voor algemene oriëntering en we vermoeden dat het ook zijn weg bij talrijke schilders en practijkmensen, zelfs buiten het vak, wel vindt of heeft gevonden.

Natuurlijk zal niet iedereen tevreden zijn. Uit de aard der zaak worden geen problemen diepgaand behandeld. Sommigen zullen bepaalde onderdelen te kort vinden, bijv. „kleur", „effectlakken", „verven voor bijzondere toepassingen", enz. Wij vermoeden echter dat de schrijver zich reeds belangrijk heeft moeten beperken, en dit in ogenschouw genomen, mogen we toch wel spreken van een goed uitgebalanceerd geheel.

De taal is goed verzorgd. Wij weten, welke moeilijkheden dit geeft op het verfgebied, waar het slordig taalgebruik sterk is ingeroest. Ook de schrijver heeft niet alle „lelijke" termen vermeden, zoals weerbestendig (-bestandig), hoogmoleculair, enz. Ook past hij veelal niet de rationele chemische nomenclatuur toe (nog toluol, glycerine enz. i.p.v. tolueen, glycerol, enz.).

De afbeeldingen van fabrieksinstallaties zijn afkomstig uit het bedrijf van de schrijver. Soms ziet dit er wat reclameachtig uit. In het bijzonder treft dit ook als bij handelsmerken alleen dat van het eigen bedrijf wordt genoemd.

We tekenen nog aan, dat t.o.v. de eerste druk weinig veranderingen zijn aangebracht. Papier en verzorging zijn vanzelfsprekend beter dan in 1943. Enkele aanvullingen zijn aangebracht; nieuw zijn de tabellen van filmvormers (weekmakers horen daar niet toe!) en kunststoffen. Aangezien de laatste ook filmvormers zijn, is er een mogelijkheid beide tabellen te verenigen tot één.

We wensen deze nieuwe druk gaarne succes.

Dr W. J. Nijveld.

Corrosion fatigue cracking in steam pipe systems at power stations. Report of the Corrosion Fatigue Committee, British Electricity Authority. 19 pags.

Dit rapport geeft een samenvatting van de tot 1949 bereikte resultaten van de corrosie-vermoeingscommissie van de „British Electricity Authority" (genationaliseerde electriciteitsbedrijven). Deze commissie werd opgericht in 1947 met het doel de oorzaak van het optreden van corrosievermoeingsscheuren in stoomleidingsystemen van centralen vast te stellen en aanbevelingen te doen voor het voorkomen van dergelijke scheuren.

Als hoofdoorzaak van de corrosievermoeing wordt opgegeven het herhaaldelijk plotseling afkoelen van een klein deel van het metaaloppervlak door condensaat of door koelwater.

Hierdoor is aanwezig de combinatie wisselende spanningen — corrosief milieu, welke voor het optreden van corrosievermoeiing noodzakelijk is.

Opgegeven wordt, welke de plaatsen zijn waar het optreden van dit verschijnsel het meest waarschijnlijk is. Het is natuurlijk niet moeilijk deze, op grond van bovenstaande verklaring, aan te geven, e.g., stoomreceivers, receiververbindingen, stoomkoelers, etc.

In het laatste deel van het rapport worden practische wenken gegeven voor het voorkomen van deze moeilijkheden in centralen. Hierbij wordt in dit verband aandacht besteed zowel aan de ontwerpen van nieuwe centralen als aan bestaande centralen.

Het boekje is zeer duidelijk geschreven. De practische zijden van het probleem worden in hoofdzaak behandeld. Het is aanbevelenswaardige literatuur voor elkeen, die met deze materie te maken heeft.

Ir A. R. Kolff van Oosterwijk.

Elastomers and plastomers, their Chemistry, physics and technology. Edited by R. Houwink. Vol. II, Manufacture, properties and applications. 515 pag. *f* 24,—.

De onvermijdelijke specialisering op elk gebied maakt ook het ontstaan van een boek, dat de hierboven aangegeven titel kan dragen, slechts mogelijk indien een aantal specialisten samenwerken. Niet minder dan 19 hunner leverden een aandeel in dit werk, waardoor het grote terrein zeer volledig bestreken kon worden.

In 13 hoofdstukken worden achtereenvolgens behandeld phenol-formaldehyd harsen, ionenuitwisselaars, ureum en melamineharsen, polymeren op aethylceenbasis (polythene, polystyreen, vinyl-, allyl-, acryl-polymeren etc.), cellulosederivaten, proteïnen (plastics en vezels), polyamiden, siliconen, alkydharsen, natuurlijke harsen, derivaten van natuurrubber (w.o. gevulcaniseerde rubber eveneens gerekend wordt), synthetische rubbers en asphalten.

Zomin als het voor één schrijver mogelijk is een dergelijk boek te schrijven, zomin is het voor één recensent mogelijk dit boek werkelijk critisch en volledig te recenseren. Het onderstaande beperkt zich dus tot een algemene indruk.

Deze indruk is een gunstige. Het is zeker geen eenvoudige taak op deze wijze, ondanks de verscheidenheid, tot een behoorlijke eenheid te komen, maar geconstateerd kan worden dat Houwink hierin alleszins is geslaagd. Wel dient natuurlijk bedacht te worden dat bij samenvatting van de kleinere onderwerpen in 10—20 blz. en van de grotere in 60—70 blz. het niet mogelijk is tot een werkelijk diepgaande behandeling te komen. De verdienste van dit boek ligt dus meer in de breedte dan in de diepte, doch de in totaal meer dan 1300 literatuuropgaven geven ruimschoots gelegenheid tot verdere studie. Het uitgebreide register vergemakkelijkt het gebruik als naslag-werk. Als zodanig en voor algemene oriëntering kan het alleszins worden aanbevolen.

Druk en uitvoering zijn uitstekend en de prijs is, gezien het gebodene, zeer redelijk.

A. J. Wildschut.

679.5(048).541.64(048)

Elastomers and Plastomers; Their chemistry, physics and technology. Edited by R. HOUWINK, external lecturer in the Technical University at Delft (Netherlands). Volume I General Theory. Elsevier Publishing Company, Inc., New York—Amsterdam—London—Brussels, 1950. 26 × 18 cm. 495 pag. Prijs $ 7,—.

Van dit boekwerk, in 3 delen, verschenen reeds dl II Manufacture, Properties and Applications en dl III Testing and Analysis: Tabulation of Properties. Met de verschijning van dl I is daarmede dit standaardwerk, uitgegeven door dr HOUWINK, compleet. Evenals bij de opzet der delen II en III zijn de diverse hoofdstukken door verschillende auteurs geschreven en het schijnt daarom wel wenselijk hier een inhoudsopgave met korte opmerkingen te doen volgen.

1. Economic Aspects by H. A. FRANK (Delft).
2. Organic Chemistry by C. KONINGSBERGER (Leiden). Geeft een algemeen beeld van de organische chemie der diverse hoogpolymeren.
3. Reaction Kinetics and Mechanism of Polyreactions by H. WECHSLER, W. P. HOHENSTEIN and H. MARK (Brooklyn, U.S.A.). Zeer uitvoerige bespreking van ruim 100 blz. van het radicaal-mechanisme dezer reacties.
4. Molecular Constitution, 5. Mechanical Properties, 6. Physics and Structure, by G. J. VAN AMERONGEN (Delft). In hoofdstuk 6 wordt een overzicht gegeven van de resultaten van het Röntgenografisch, het optisch, spectroscopisch (infrarood, Raman, ultraviolet) onderzoek, voorts over de permeabiliteit voor gassen en vloeistoffen en de thermische geleidbaarheid.
7. Electrophysics by L. HARTSHORN (Teddington, England). Geeft een overzicht over de electrische eigenschappen der macromoleculaire stoffen.
8. Mechanical Operations by H. GIBELLO (Paris, France). Technologische methodiek.
9. Polymer-Liquid Interaction by G. J. VAN AMERONGEN (Delft). Geeft theorie van het mengen, oplossen, zwellen van polymeren in vloeistoffen, vooral van thermodynamisch standpunt.
10. Plasticizers by R. S. COLBORNE (Manningtree, England). Bespreekt uitvoerig plasticizers van theoretisch standpunt.

Bij dergelijke werken, welke verkregen zijn door een samenbundeling van het werk van een aantal schrijvers, is het de kunst van de dirigent (uitgever) zorg te dragen, dat het geheel een harmonische indruk maakt. Naar het oordeel van referent is in dit deel een behoorlijke eenheid ontstaan. Eén hoofdstuk valt echter uit de toon, t.w. „Mechanical Operations". Van de theorie komt in dit hoofdstuk weinig terecht, het is een aaneenschakeling van lijnentekeningen en matige foto's. Dit hoofdstuk behoorde òf thuis in dl II getiteld: Manufacture, Properties and Applications, òf de theorie van deze „Mechanical Operations" had belangrijk verdiept moeten worden.

Zonder twijfel geeft dl I echter een uitstekend overzicht van de „General Theory" en zal dit standaardwerk geraadpleegd worden door allen in wetenschap en techniek, die zich in de theorie der hoogpolymeren (elastomers and plastomers) wensen te verdiepen. De uitvoering doet Elsevier Publishing Co. alle eer aan; de prijs is voor het gebodene niet te hoog.

A. VAN ROSSEM.

BONDSNIEUWS

Algemeen

Tijdens de bestuursvergadering van 25 April j.l. werd besloten de volgende bondsdag te houden op Donderdag 14 September a.s. in Restaurant Esplanade te Utrecht.

Als algemeen spreker werd geïnviteerd professor P. PIGANIOL uit Parijs, die zal spreken in de morgenuren over het onderwerp „Siliconen". In de namiddag zullen kringbijeenkomsten plaats vinden van de Kringen Metalen, Smeermiddelen en Smering, Vezels en Cellulose, Verf, Rubber, Asfalt en andere plastische materialen. De programma's der Kringen zullen nader worden bekend gemaakt.

Kring Metalen

Van 18—23 September a.s. zal in Brussel worden gehouden het „Troisième Congrès International des Fabrications Mécaniques".

Nadere mededelingen volgen.

Kring Verf, Rubber, Asfalt en andere plastische materialen

Maandag 22 Mei a.s. vindt een kring-bijeenkomst plaats in Restaurant „Esplanade" te Utrecht, waar enkele nieuwe ontwikkelingen op het gebied der kunststoffen (plastieken) zullen worden behandeld.

Sprekers zijn:

Ir C. MATERS, onderwerp:

Toepassing van polyamiden als kunststof.

Ir E. A. J. MOLL, onderwerp:

Samenstelling en eigenschappen van weekgemaakte polyvinylchloride.

Aansluitend aan de voordracht van de Heer MOLL zal een film over het onderwerp worden vertoond.

Aanvang 2 uur namiddag.

Twente

Zeer tot zijn spijt ziet het Bondsbestuur de Heer dr J. A. VAN DER HOEVE heengaan als bestuurslid en contact-persoon voor de Twentse disputen Metalen en Vezels en Cellulose.

In zijn plaats zal de Heer K. W. KELLER, p/a N.V. Kon. Stoomweverij „Nijverdal" Oostbus 49, Almelo als verbindings-persoon met de twee Twentse disputen optreden, voor de jaren 1950/'51.

VERBETERING

The application of scientific metallurgy in Great Britain during the past decade

In *De Ingenieur* no. 16 van 21 April 1950 blz. Mk. 40, 2e kolom 17e regel v.o. *staat:* 0,003 %, *lees:* 0,005 %; blz. Mk. 44, 2e kolom 6e en 21e regel v.o. *staat:* 10^8, *lees:* 10^4.

Inhoud MATERIALENKENNIS 3: Historisch overzicht van het smeerolie-onderzoek bij de Nederlandsche Spoorwegen gedurende de jaren 1930—1950, door ir H. L. MATTHIJSEN. Het onderzoek van smeermiddelen in het laboratorium, door dr N. LAMME. — Korte Technische Berichten: Nodulair gietijzer. Normalisatie op het gebied van Metalen. Normalisatie op Verfgebied. — Boekennieuws: dr C. P. A. KAPPELMEIER. Moderne Lakverven, door dr W. J. NIJVELD. Corrosion fatigue cracking in steam pipe systems at power stations, door ir A. R. KOLFF VAN OOSTERWIJK. Elastomers and Plastomers, their Chemistry, physics and technology. Deel II. Manufacture, properties and applications, door A. J. WILDSCHUT. Deel I. General Theory, door A. VAN ROSSEM. — Bondsnieuws. — Verbetering.

CIVIEL INGENIEUR
met jarenlange ervaring in de Utiliteitsbouw
WENST VAN POSITIE TE VERANDEREN
Brieven onder nr. 752 a. d. Uitgever van dit blad.

DE NEDERLANDSCHE BANK N.V. TE AMSTERDAM

zoekt een

CIVIEL INGENIEUR

niet ouder dan 35 jaar, met practische ervaring, ter assistentie van het hoofd der Technische Afdeling.

Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen te richten onder letter B.Z.B., aan Nijgh & v. Ditmar, Amsterdam-C.

Bij de dienst van Gemeentewerken en het Grondbedrijf te Voorburg kan geplaatst worden in vaste dienst:
EEN CIVIEL INGENIEUR
voor assistentie bij de voorbereiding van bijz. werken.
Vereisten: Dipl. Delft, ruime kennis en erv., ten aanz. v/h ontwerpen, berekenen en control. v. bouwk. en waterbouwk. constr. in gew. beton en staal. Leeftijd 30—35 jaar. Voorl. salarisregel. *f* 5508.— — *f* 6228.—)+ 5%). 6 jaarl. verh. van *f* 120.—.
Na gebleken geschikth. zal de functie nader worden geregeld. Kindertoesl. en verplaatsingsk. volg. gemeenteregeling. Eigenh. geschreven sollicit. met opg. v. leeft., loopbaan en refer. in te dienen binnen 14 dgn. na het verschijnen van deze oproep bij de dir. van Gemeentewerken, Westeinde 4, Voorburg. Pers. bezoek alleen na oproep.

N.V. ELECTRICITEITS MAATSCHAPPIJ A.E.G.
Amsterdam, Frederiksplein 26

vraagt voor spoedige indiensttreding

electrotechnisch ingenieur

(sterkstroom)

voor technisch-commerciële werkzaamheden. Diploma T.H. Delft of gelijkwaardige opleiding en ervaring op het gebied der hoogspanningstechniek gewenst.

Schriftelijke sollicitaties met vermelding van levensloop te richten aan bovengenoemd adres.

WATERSCHAP „HET STROOMGEBIED VAN DE DOMMEL" TE BOXTEL

Het Dagelijks Bestuur van het Waterschap „Het Stroomgebied van de Dommel" te Boxtel roept sollicitanten op voor de functie van een scheikundige-bacterioloog in de rang van

TECHNOLOOG

op een jaarwedde van *f* 6240,— — *f* 7440,—, exclusief 5% (6 éénjaarlijkse verhogingen). Kindertoelage volgens Rijksregeling.
Vereisten: De graad van Doctor in de Scheikunde, Diploma Scheikundig-ingenieur van de Technische Hogeschool te Delft of Diploma Landbouwkundig-ingenieur van de Landbouwhogeschool te Wageningen, alsmede grondige theoretische kennis en practische ervaring op het gebied van de zuivering van huishoudelijk- en fabrieksafvalwater.
Voor gegadigden, die op een zeer ruime practische ervaring kunnen bogen, bestaat de mogelijkheid om in aanmerking te komen voor een vaste persoonlijke toelage van *f* 1200,— per jaar.
Tegemoetkoming in de verhuiskosten overeenkomstig de bepalingen van het Verplaatsingskostenbesluit.
Op zegel gestelde sollicitaties in te zenden aan de Watergraaf van genoemd waterschap, Stationstraat 32 te Boxtel, vóór 15 Juni a.s.
Geen bezoek dan na oproeping.

LICHTDRUK- EN FOTOCOPIEER-INRICHTING
D. F. OOSTERS
ROTTERDAM - GROENENDAAL 39 - TELEF. 26801
VERZORGT ALLE SOORTEN LICHTDRUKWERK.
OPDRACHTEN EVENTUEEL IN EEN DAG GEREED

Staatsmijnen in Limburg

zoeken voor de Afdeling INKOOP
een

Werktuigkundig Ingenieur

(Diploma Technische Hogeschool)

voor een technisch-commerciële functie. Enige jaren ervaring, bij voorkeur in de machine-industrie, is vereist.

Eigenhandig geschreven sollicitatie met foto en opgave van opleiding, levensloop en referenties te richten aan

STAATSMIJNEN IN LIMBURG
Afdeling PERSONEEL te HEERLEN

AANNEMINGSBEDRIJF OOSTERWIJK N.V.

ROTTERDAM
's-GRAVENWEG
TEL.: 24381-24406

SCHEEPVAARTFIRMA
wenst zich financieel te interesseren bij het bouwen van kustvaarders en zoekt te dien einde contact met
KAPITEIN-EIGENAARS,
die hun verouderde schepen wensen te vervangen door nieuwbouw.
Brieven onder no. 753 aan de Uitgever van dit blad.

CHEMISCH BEDRIJF in opbouw zoekt

INGENIEUR

voor laboratorium en bedrijf op organisch gebied. Energie en initiatief vereist. Bij gebleken geschiktheid opname in de Directie. Eventueel woning aanwezig. — Uitsluitend schriftelijke sollicitaties met voll. inl. onder lett. RTM aan Nijgh & Van Ditmar, Adv. bur. R'dam.

„HAENCO" N.V. UTRECHT

Croeselaan 77

Telefoon 10 863 - Buiten kantoortijd 13 766

Wij fabriceren:

ZILVERDRAAD
SMELT-ZEKERINGEN
EN SOLDEREN
MASSA-ARTIKELEN
IN ALLE METALEN

Gestampt - Gedraaid - Gefreesd - Gegoten - Geforceerd

TE KOOP AANGEBODEN:

1. **TURBINE-AGGREGAAT,** bestaande uit:
Stork-turbine, type Zoelly, 750 kW, 9,5 ato, 2500 omw/min, compleet met oppervlak-condensor, circulatiepomp, condensaatpomp en luchtpomp, alle aangedreven door 440 V gelijkstroom-motoren met riem-aandrijving, bouwjaar 1905.
Gekoppeld met:
2 gelijkstroom-dynamo's, Siemens Schuckert, model T. 9330, 450/470/570 V, 833/798/658 A, 375 kW, 2500 omw/min, compleet met shunt-regelweerstanden.
Eventueel kunnen de turbine en de dynamo's afzonderlijk worden gekocht.
Prijs nader overeen te komen.
Het aggregaat is opgesteld in de centrale Nicolaas Beetsstraat te Utrecht.

2. **VERDAMPER-INSTALLATIE,** fabricaat G. en J. Weir Ltd, Cathcart, Glasgow, bestaande uit 2 afzonderlijke verticale verdamper ketels.
Capaciteit per verdamper: 2.500 kg. stoom per uur;
Stoomverbruik p. verdamper: 3.180 kg/uur in eenvoudig effect; resp. 2.030 kg/uur in dubbel effect;
Vereiste stoomdruk: 5,3 kg/cm².
Prijs, compleet met bijbehorende afsluiters, veiligheden en manometers nader overeen te komen.
Deze installatie is opgesteld in de centrale Merwedekanaal te Utrecht.

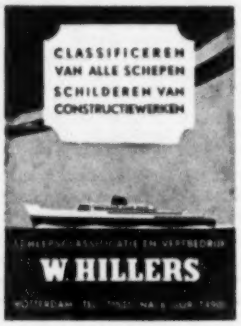
Eventuele gegadigden gelieven zich te wenden tot de **N.V. Provinciaal en Gemeentelijk Utrechts Stroomleveringsbedrijf,** Keulsekade 181 te Utrecht.

N.V. Machinefabriek v/h A. de Weger

GOUDA - BOGEN 27

Telefoon 3266 Kengetal K 1820

- AUTOMATISCHE FLESSENVULMACHINES
- KOELPERSINSTALLATIES VOOR DE ZEEPINDUSTRIE
- REVISIE VAN KLEINE NORMAALSPOOR- EN SMALSPOORLOCOMOTIEVEN



Boiler scaler

Survey
Degassing
Boiler cleaning
Cementing
Cleaning from rust
Painting etc.

Office:
Clemensstraat 52
ROTTERDAM - ZUID
Telephone 71521—67227

Modern
Furnished Business
Specialized Staff
First-class References

NEDERLANDS OCTROOI
No. 38.526
(en aanvulling No. 39.889)
„Verticale ringretort voor het vercoken van steenkolen en dergelijk materiaal".
F. J. West, E. West en West's Gas Improvement Company Ltd., allen te Manchester, Groot-Brittannië.
Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten aan de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

NEDERLANDS OCTROOI
No. 41.057
„Werkwijze ter bereiding van een motorbrandstof, die bij verbranding in de motor geen of slechts weinig neiging tot harsafzetting vertoont".
Standard Oil Development Company, te Linden, N.J., Ver. St. v. Am.
Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten aan de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

NEDERLANDS OCTROOI
No. 41.401
„Theerolmachine met een door radiale schotten in afdelingen verdeelde houder".
Brooke, Bond & Co. Limited, te Londen
Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten aan de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

NEDERLANDS OCTROOI
No. 56.234
„Drijfstang met open kop"
Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik, te Winterthur, Zwitserland
Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten aan de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

PERLITISCH GIETIJZER

N.V. MACHINEFABRIEK

REINEVELD

DELFT - DEN HAAG

R DH

DENHA

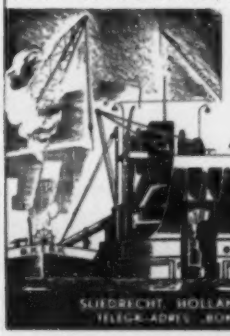
staaldraadkabel

N.V. STAALDRAADKABEL- EN HERCULESTOUW FABRIEK v.h.

J. C. DEN HAAN

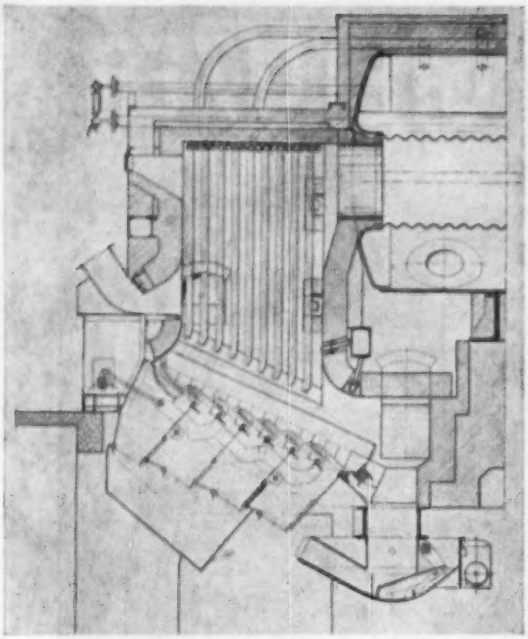
GORINCHEM HOLLAND

Voor Havenwerken **Bos & Kalis**



Hollanders zijn de bouwers van havenwerken, sinds eeuwen. BOS & KALIS, met jarenlange ervaring en grote activiteit houdt die roem hoog. Ons materieel is in prima staat en ons personeel goed geschoold.

SLIEDRECHT, HOLLAND MERWESTRAAT 34
TELEGR.-ADRES „BOKA SLIEDRECHT" TEL. 16



Voorschakelketel met „MARTIN ROOSTER"
Belangrijke stijging der stoomproductie
Geschikt voor minderwaardige brandstoffen

JOSEF MARTIN FEUERUNGSBAU G. m. b. H. München.
Vert. ING. BUR. „FERRUM" Heerlen, St. Antoniusweg 16.

MASCHINENFABRIK MEER A.G.

TE MÜNCHEN-GLADBACH

SNELLOPENDE STOOMMACHINES
NAADLOZE- en ELECTRISCH GELASTE BUIZENINSTALLATIES
ADJUSTAGE- en CENTREERMACHINES
KOELBEDDEN EN ELECTROROLLEN
BUIZENCONTROLE PERSEN
BLOKBREKERS
ELECTRO-HYDRAULISCHE PERSEN VOOR ALLE DOELEINDEN, w.o.:
RADIATOREN PERSEN
ELECTRODE PERSEN
AFKANT- EN BUIGPERSEN
CONTINU REGELBARE OLIEDRUK KOPPELINGEN
„HYDROMATIC" OLIEPOMPEN
AFSLUITERS, STOFDICHT EN BESTAND TEGEN HOGE TEMP. EN DRUK
APPARAAT TER VERWIJDERING VAN OLIE UIT AFGEWERKTE STOOM
IJZERPOEDER VOOR INDUSTRIËLE DOELEINDEN(SINTERMETALLURGIE)

VERKOOP BENELUX EN INDONESIË

MERREM & LA PORTE N.V.

KEIZERSGRACHT 473-479, AMSTERDAM, TEL. 48200

Chroomharden bespaart

vele malen zijn eigen kosten.

Van snijgereedschap, stempels en matrijzen, astappen, mondstukken en duizenderlei andere gereedschappen en machine-onderdelen kan de levensduur enorm verlengd worden door chroomharden. Behalve de levensduur stijgt natuurlijk ook de bedrijfszekerheid.
Op de foto zijn afgebeeld: hard verchroomde voering voor hoge druk compressor, geleidingstukjes en pompvoeringen, een rotor met verchroomde astappen, een bekermatrijs en draadgeleiders.

„LEMET CHROMIUM" - H. VAN DER HORST, N.V. - HILVERSUM-HOLLAND

PORUS-KROME VAN DER HORST

Houdt Uw motoren nieuw

EERSTE LIMBURGSCHE FABRIEK VAN ISOLATIEMATERIALEN

ELFI

- ALLE ISOLATIES -
Bankrel.: TWENTSCHE BANK N.V.
TEL. 3063 — BANKGIRO 17326

NAADLOZE VLOEREN
FABRIEK EN KANTOOR
KALDEBORNWEG 5

HEERLEN

Voor BOUWINDUSTRIE en ISOLATIEWERKEN steeds uit voorraad leverbaar:

GLASWOL: los als in matvorm.

STEENWOL: los, in dekens en matrassen genaaid op gegalv. gaas.

ISOBETA: isolatiestenen en -blokken voor koelhuizen.

KIESELGUHRSTENEN: alle soorten, ook prima importkwaliteiten.

STEENWOLSCHALEN, GLASWOLSCHALEN, LUCHTCELSCHALEN

en verder alle isolatiematerialen tegen scherpe prijzen.

Vraagt offerte

BAKKER & CO.
RIDDERKERK

*

MACHINEFABRIEK vervaardigt:

SCHEEPSBOUWMACHINES

ELECTROSTAALGIETERIJ vervaardigt:

GIETSTALEN VORMSTUKKEN

op keur van alle classificatie bureaux

*

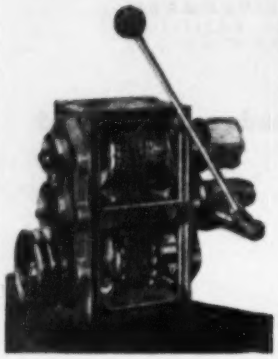
Stelcon bedrijfsvloeren

Ook in de Textielindustrie worden Stelcon bedrijfsvloeren met succes toegepast.

De sterke vlakke en vlekbltjvende Stelcon bedrijfsvloeren verminderen de slijtage van Uw transportmateriaal en vormen een aanzienlijke besparing op de bedrijfskosten."

de METEOOR
N.V. BETONFABRIEK

„MULTIBELT"



TRAPPENLOZE
TOERENREGELAAR

voor de aandrijving van:
Werktuigmachines
Transportinstallaties
Cartonnagemachines
Papiermachines

Speciaalmachines
voor de conserven-industrie, chocolade-industrie, enz. enz.

MULTIBELT - HOLLAND

DEN HAAG

KRAYENHOFFSTRAAT 69-71 - TELEFOON 116896

Alle soorten
Grind en Zand
tevens puin en koolasch met scheepsladingen van elke grootte levert:

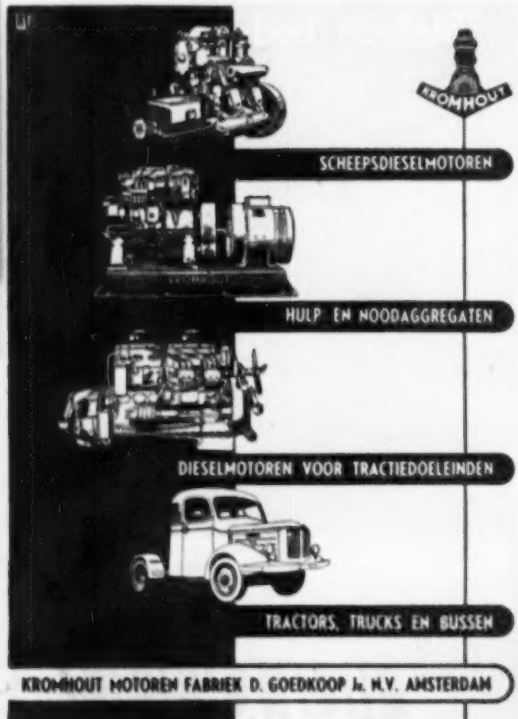
Gebr. van Nieuwpoort
GOUDA - TELEFOON 3002
door geheel ons land

STAALMEUBELEN-, SPIRAALMATRASSEN en LEDIKANTENFABRIEK

Fa. GABRIËLS - ENSCHEDE
ARENDSWEG 98 - TEL. 2228

Vraagt reizigersbezoek!

LEVERANCIER VAN DE OVERHEID
SPECIALITEIT IN CHROOMMEUBELEN

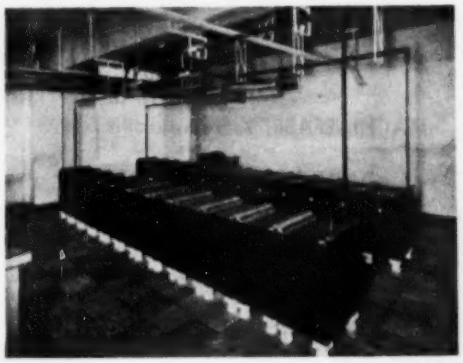


KROMHOUT MOTOREN FABRIEK D. GOEDKOOP Jr. N.V. AMSTERDAM

FILIAAL TE ROTTERDAM: AELBRECHTSKADE 55 c—57 c.

ACCUMULATOREN FABRIEK VARTA N.V.

AMSTERDAM-C. - SPUISTRAAT 46 - TEL. 45787



STATIONNAIRE BATTERIJ
OPGESTELD IN EEN
INTERLOCALE TELEFOONCENTRALE
IN ONS LAND
NADERE INLICHTINGEN OP AANVRAAG

Lichtdrukken

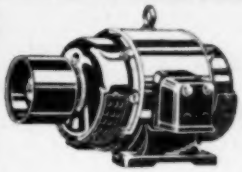
CENTRALE LICHTDRUKINRICHTING

Hartenstraat 26 – Amsterdam – Telefoon 45132

GEPERFOREERDE PLATEN

Voor alle doeleinden
Uit alle materialen
In alle perforaties

FABRIKANTEN
M. DUINTJER & ZONEN N.V., WILDERVANK



Uit voorraad magazijn Leiden leverbaar:

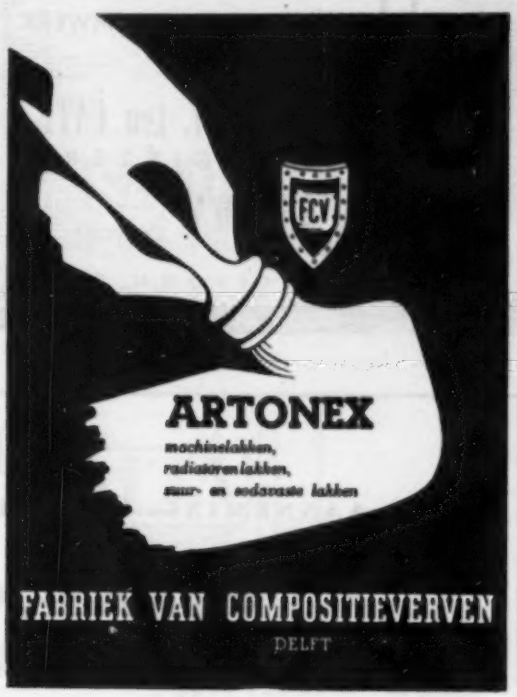
SEM
motoren

tot 15 PK, in diverse uitvoeringen.

Grotere vermogens uit voorraad af fabriek.

TECHNISCH BUREAU ELECTRA

OUDE VARKENSMARKT 3, LEIDEN TEL. 24352.



FABRIEK VAN COMPOSITIEVERVEN
DELFT

VERBETER UW GIETEN DOOR NIKKEL TOE TE VOEGEN

Gelijkmatigheid op de verschillende doorsneden, betere bestendigheid tegen slijtage, gemakkelijkere verwerking en hoge weerstand zijn enkele van de voordelen, die men verkrijgt door het gebruik van gietijzer, dat nikkel in de juiste samenstelling bevat.

Inlichtingen over alle aspecten van productie, eigenschappen en gebruik van nikkel-houdend gietijzer in te winnen bij :

THE MOND NICKEL COMPANY LIMITED

SUNDERLAND HOUSE, CURZON STREET, LONDON, W.1

Dit gietsel voor een graafmachine werd gegoten in een ijzer, dat 1,0% nikkel en 0,4% molybdeen bevatte, waardoor het een trekvastheid verkreeg van 37,80 kg. per mm². "F" Nikkel en "Nisiloy" om aan gietijzer toe te voegen worden geleverd door : N. V. Montaan Metaalhandel, Paulus Potterstraat 7, Amsterdam-Z.

WORMWIELVERTRAGINGSKASTEN

met verticale en horizontale wormwielas, overbrenging II : I, 15 : I, 22 : I, 30 : I, en 44 : I, vermogen vanaf ½ P.K. tot 2½ P.K. 1450 toeren.

Afwerking hoogst nauwkeurig. Prijzen zeer concurrerend.

FA. H. FLIK, Kam. Onneslaan 122, SCHIEDAM. Tel. 67145

Mechanica Machinefabriek

Wassenaarstr. 22 · Delft · Tel. 975-3123

Precisie
draaiwerk
fraiswerk
schaafwerk
Harden

In- en uitwendig slijpen. • Seriewerk. • Lichte constructie

REEF'S

AANNEMING- EN HANDEL-MAATSCHAPPIJ n.v.

WEGEN-, GROND- en WATERWERKEN

OLDENZAAL
Telefoon 387
Steenstraat 71

VOORBURG
Telefoon 778724
Park Leeuwenstein 1

p

Electro-Motoren

Een groep uit onze voorraad in de fabriek te Charleroi

Motoren met sleepringanker 220/380 druipwaterdicht:

1500 o/m		1000 o/m		750 o/m	
61 stuks	38 pk	17 st.	25 pk	4 st.	35,5 pk
66 „	52 „	10 „	35,5 „	4 „	43,5 „
40 „	72 „	33 „	52 „	16 „	61 „
28 „	91 „	10 „	64 „	6 „	79 „
8 „	125 „	11 „	89 „	6 „	112 „
6 „	166 „	16 „	116 „	5 „	143 „

Kortsluitankermotoren 380/660 druipwaterdicht:

3000 o/m		1500 o/m		1000 o/m	
4 stuks	49 pk	10 stuks	38 pk	8 st.	25 pk
5 „	64 „	11 „	52 „	8 „	35,5 „
3 „	88 „	5 „	72 „	3 „	53 „
2 „	111 „	2 „	91 „	3 „	64 „
1 „	140 „	3 „	112 „	6 „	79 „
		2 „	157 „	2 „	116 „
		2 „	204 „	3 „	140 „

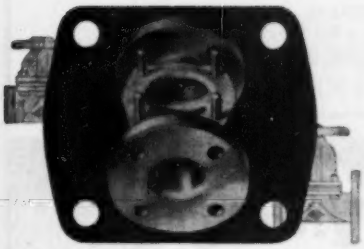
X

Veel andere grote electro-motoren in voorraad!

Geen moeilijkheden met de invoervergunning

Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi

N.V. ING. BUREAU FROWUN & CO. APELDOORN TEL. 6141
v/h Van Ens & Stokkenbreek



De beste wijze van verdediging

Bij pijpleidingen, waar scherpe stoffen en chemicaliën slijtage en roest veroorzaken, moeten de afsluiters ter wille van de veiligheid en zuinigheid beschermd worden. In de Saunders afsluiter beschermt het diafragma het mechanisme tegen aanvallen, terwijl het huis, het enige andere kwetsbare deel van de afsluiter, beschermd kan worden door een bekleding met rubber, glas of lood. Liever zulk een bekleding dan vernieuwing van huis of afsluiter!

SAUNDERS DIAFRAGMA AFSLUITERS

SAUNDERS VALVE Co. Ltd., CWMBRAN, MONMOUTHSHIRE — ENGLAND
Vert. in Nederland ERIK's PAKKING & RUBBER — ALKMAAR

N.V. BORENFABRIEK BOFA

fabriceert

RONDE PONS-HIPPELS voor SNIJSTEMPELS

in alle gangbare of gewenste diameters, nauwkeurig geslepen volgens ISA passing H6 in alle verlangde staalsoorten.

Haar hardingsafdeling is thans ook in staat orders te aanvaarden voor

ALLE WARMTEBEHANDELINGEN van STALEN

Bofa is uitgerust met de modernste hardings- en ontlaatapparatuur, voorzien van exacte temperatuurcontrôle, die haar in staat stelt uiterst nauwkeurige specificaties aan te houden.

Baudoin

BORENFABRIEK BOFA
AMERSFOORT
HOLLAND

ALTA

Stalen

RAMEN
DEUREN
FRONTEN

Zandstralen
is een eerste vereiste

Metalliseren
brengt Uw onderhoudskostenrekening omlaag

Constructie en Machinefabriek **ALTA N.V.**
Binckhorstlaan 301 - Den Haag

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK
A. DE HOOP N.V.
WILLINGESTR 2 ROTTERDAM
SLUISJESDIJK TEL. 79600

STAALBOUW

KLEINERE CONSTRUCTIES, APPARATEN ENZ.

M.C.B.R. Fa. FRANK ROOVERS, MAASTRICHT

HET BEDRIJF MET REPUTATIE

ROTTERDAM TEL. 26508 — Van Vreeswijk Voor Verwarming — DEN HAAG TEL. 779489

NIJMEEGSE METAALINDUSTRIE N.V. i.o.

THIJMSTRAAT 139 — Tel. 21295 (K 8800) → NIJMEGEN

Stoomketel-revisie.
Pijpleidingen.
Montage.
Constructie-werken.

Degelijke uitvoering verzekerd

P.J. ROKKER & CO
METALEN

SCHIEKADE 108 - ROTTERDAM - TEL. 02825 (2 LINEN)

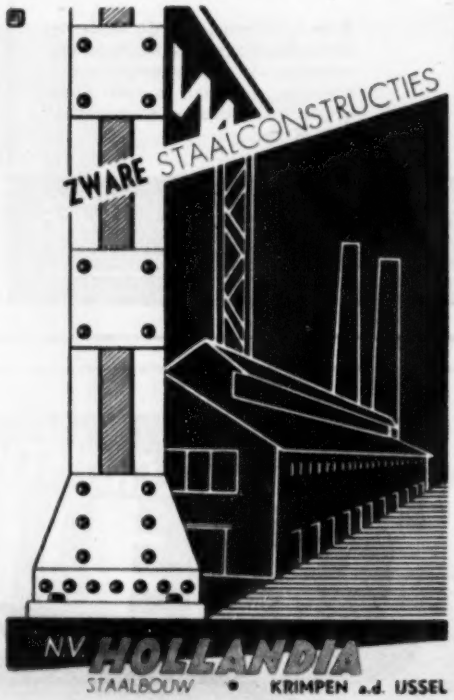
WIJ SPECIALISEREN SINDS 25 JAAR IN

ROODKOPER - GEELKOPER
ALUMINIUM
ALUMINIUM LEGERINGEN
NIKKEL ZILVER

IN
STAVEN, PROFIELEN, DRAAD, BUZEN, BLADEN, STRIPPEN.

GROTE GESORTEERDE VOORRADEN IN ROTTERDAM EN LONDEN

IMPORT- EN EXPORTKANTOREN
LONDEN · BRUSSEL · JOHANNESBURG (Z.AFR.) · SALISBURY (RHODESIA)
FILIALEN IN KAAPSTAD · DURBAN · PORT ELIZABETH



GEBROEDERS PRAKKE N.V.

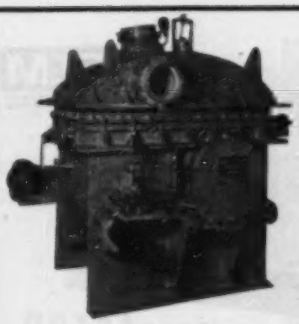
te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

Fabrikanten van:

alle soorten
- lederen drijfriemen
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

„Prefereer Prakke's Producten"



Oliver Filters voor het ontparaffineren van olie

Dorr

classificeer-, meng- en indikapparaten

Oliver

trommel- en schijvenfilters en Sweetland drukfilters

worden overal ter wereld gebruikt in ertsverwerkingsinstallaties, loog- en wasinstallaties, olieraffinaderijen en voor de fabricage van cement, kalkmelk, suiker, papier, kunstmest en vele andere stoffen.

Ook voor:

Rioolwaterzuivering

en waterbehandeling leveren wij speciale apparaten en ontwerpen complete installaties.

DORRCO

DORR-OLIVER N.V.

INGENIEURSBUREAU
HERENGRACHT 478 — AMSTERDAM-C.

NV. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE GROFSMEDERIJ-LEIDEN

ELCALOR
AARAU

Electrothermische apparaten voor de industrie

gloeiovens - smeedovens - hardingsovens voor temperatuur tot 1350° C.

ELCALOR A.-G., AARAU (Zw.)

Fabriek voor electrothermische apparaten

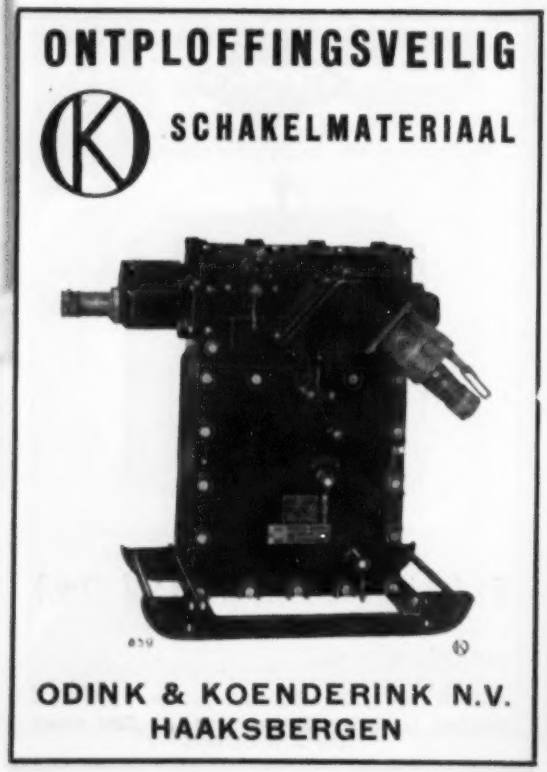
VERTEGENWOORDIGER:

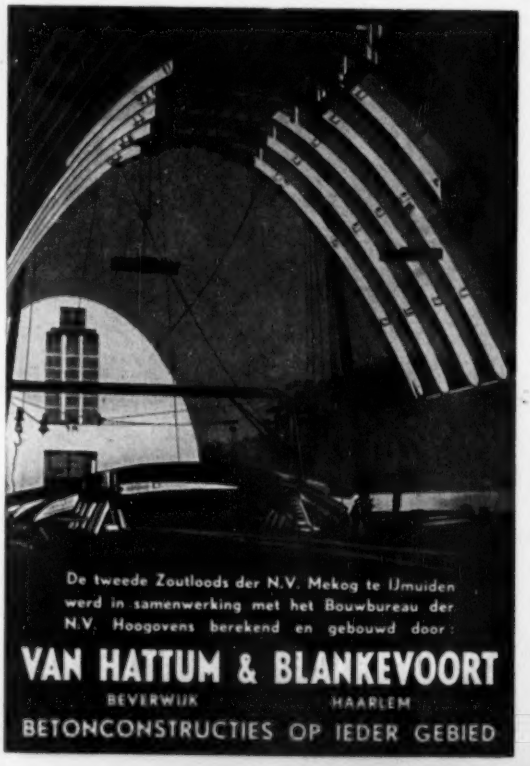
INGENIEURSBUREAU ir. P. J. PLAISIER

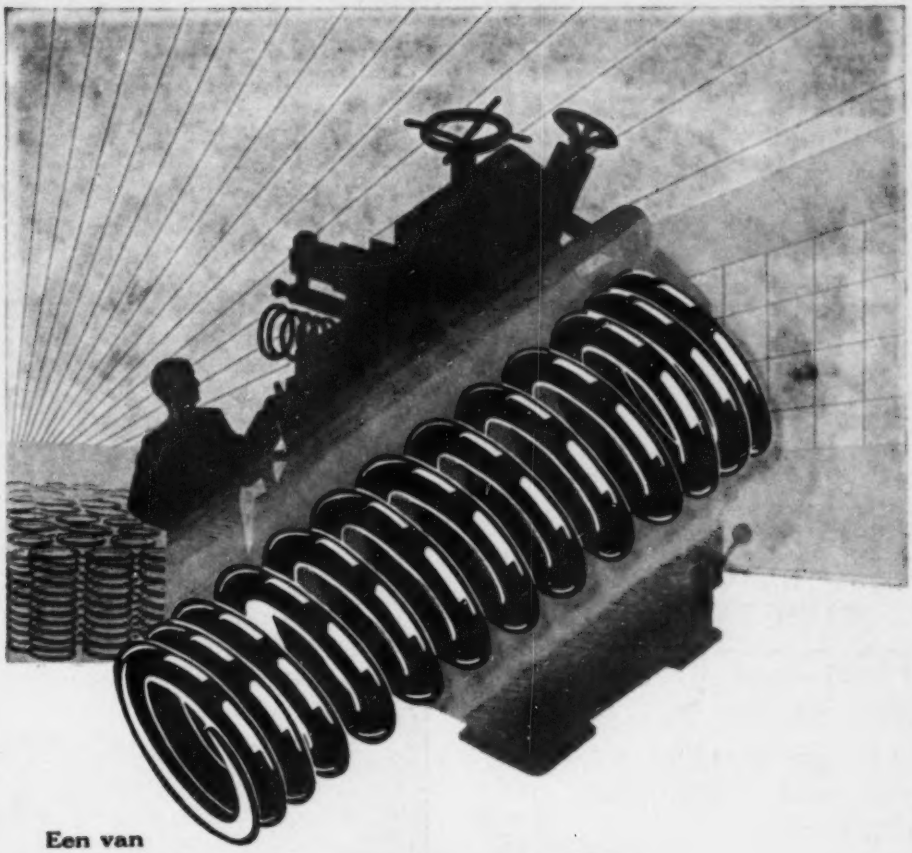
NASSAU ZUILENSTEINSTRAAT 13/15 — DEN HAAG
TELEFOON 776794/95

SLM
S.L.M. dieselmotoren
Een Zwitsers product
Deze modern geconstrueerde viertact-dieselmotoren worden geleverd in stationnaire- en scheepsuitvoering voor vermogens van 200-2000 pk. Snel leverbaar.
Geveke & Co.
AMSTERDAM - SURABAJA
ROTTERDAM - NEW YORK - DJAKARTA - MEDAN

Waaiers en Schoepenwielen
ZUURVAST en CORROSIE bestendig gietwerk in speciale legeringen.
★ DOCU-AL: aluminium-brons.
★ DOCU-NIL: nikkelbrons
★ DOCU-MM: mangaan-brons
★ Ged. merken
CHR. v. DONGEN's METAALGIETERIJEN HELMOND
TELEFOON K 4920-2243
Specialisten in Non Ferro gietwerk


ONTPLOFFINGSVEILIG
SCHAKELMATERIAAL
ODINK & KOENDERINK N.V.
HAAKSBERGEN


De tweede Zoutloods der N.V. Mekog te IJmuiden werd in samenwerking met het Bouwbureau der N.V. Hoogovens berekend en gebouwd door:
VAN HATTUM & BLANKEVOORT
BEVERWIJK HAARLEM
BETONCONSTRUCTIES OP IEDER GEBIED



Een van

de zwaarste

vol-automatische verenwikkelmachines

in Europa

staat voor U gereed om uit de beste staalsoorten technische veren te vervaardigen in grote aantallen op korte termijn.

TEVEMA

Fabriek van technische veeren

A'dam-C. Keizersgracht 802 Tel. 45865-37861-36345

KLEIN KOELAGGREGATEN

VOOR BEDRIJFS-KOELINSTALLATIES
CAP. 300-2000 KCAL/H. LUCHTGEKOELD
Nederlands Fabrikaat

N.V. „LANDAAL - SCHELDE" UTRECHT
UIT VOORRAAD LEVERBAAR
VERVAARDIGD IN BRESKENS DOOR DE N.V. KON. MIJ. „DE SCHELDE"

GAAS
TRANSPORTBANDEN
BANDTRANSPORTEURS

JONGE POERINK
BORNE - TELEFOON 340 en 460

TROLLEY- EN ROLLENBANEN
KETTINGTRANSPORTEURS
KOGELBANEN
HEKWERKEN
ZEVEN
enz.

N.V. **Hensen**
Rotterdam

alle soorten Kranen

STOOMKETELS

IN- EN VERKOOP
van
Lancashire, Cornwall, Vlampijp- en Waterpijp-ketels en Drukvaten
*
Alle typen uit voorraad leverbaar

Ingenieurs Bureau S.K.S.

Hermsbergstraat 14 te Delft, Telefoon no. 2977 - Wilhelminalaan 28 te Purmerend, Telefoon no. 143 - Floris Verosterstraat 52, Arnhem